This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

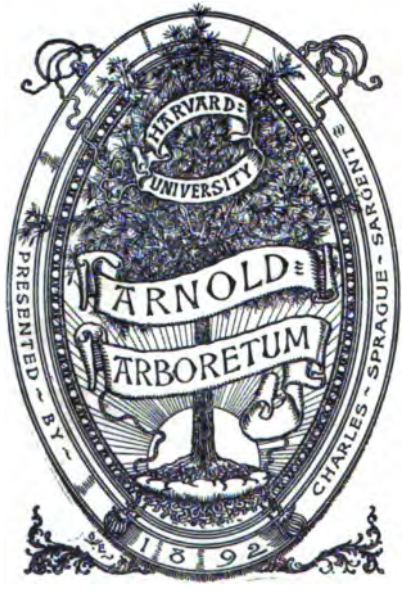
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Tm
M42

JP



DEPOSITED AT THE HARVARD FOREST 1949

RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967

WILLIAM WESLEY & Son
Booksellers & Publishers,
28 Essex Street, Strand

TRAITÉ

D'EXPLOITATION COMMERCIALE

DES BOIS

TOME DEUXIÈME

Le TRAITÉ D'EXPLOITATION COMMERCIALE DES BOIS comprend deux volumes :

TOME PREMIER. — Constitution, défauts et maladies des Bois — Conservation, emmagasinage et traitements préservatifs — Exploitation des Bois — Les Transports.

Un volume in-8 carré de XVIII-492 pages, avec 377 figures, dont 8 planches en chromolithographie. Broché . . . . . 15 fr.

TOME DEUXIÈME. — Les Bois de feu, de charbon, de papier et de défibrage — Les petits bois d'industrie — Bois ronds ou en grumes — Bois équarris : poutres, charpentes, traverses de chemins de fer — Les Sciages — Bois de fente — Les Petites industries forestières — Les Grands emplois du bois — Produits accessoires.

Un volume in-8 carré de XVI-836 pages, avec 429 figures. Br. 20 fr.

Le Tome Premier a été couronné par la Société Nationale d'Agriculture (Rappel de Médaille d'Or).

Tous droits réservés.

ALPHONSE MATHEY
INSPECTEUR DES EAUX ET FORÊTS

TRAITÉ
D'EXPLOITATION COMMERCIALE
DES BOIS

TOME DEUXIÈME

LES BOIS DE FEU, DE CHARBON, DE PAPIER ET DE DÉFIBRAGE.
LES PETITS BOIS D'INDUSTRIE — BOIS RONDS OU EN GRUMES.
BOIS ÉQUARRIS, POUTRES, CHARPENTES, TRAVERSES DE CHEMINS DE FER.
LES SCIAGES — BOIS DE FENTE — LES PETITES INDUSTRIES FORESTIÈRES.
LES GRANDS EMPLOIS DU BOIS — PRODUITS ACCESSOIRES.

Volume orné de 429 figures.

PARIS
LUCIEN LAVEUR, ÉDITEUR
13, RUE DES SAINTS-PÈRES (VIe)
1908

Jan. 1908
17381

AVERTISSEMENT

J'ai voulu que ce dernier volume eût une portée surtout pratique, en jetant d'abord un peu de lumière dans le maquis presque inextricable du débit, en esquissant les principales industries forestières dont l'introduction en France et en Algérie serait avantageuse, en signalant enfin les qualités merveilleuses de nos bois indigènes, souvent méconnues.

Le soir de ma carrière, qui se rapproche à grands pas, me laisse plus que jamais convaincu de l'excellence de nos produits ligneux. C'est déjà l'opinion des Allemands sur nos chênes; ce sera demain celle du commerce mondial, quand il connaîtra mieux ce que donnent à l'emploi nos frênes, hêtres, érables, ormes, charmes, pins, sapins, épicéas, mélèzes, pour ne citer que les principales espèces de nos forêts. Cette supériorité provient de la diversité si heureuse des climats et des sols de notre pays. C'est donc en s'appliquant à exploiter avec intelligence les richesses forestières dont la nature nous fait présent, bien plus qu'en allant au loin chercher des végétaux dont nous exaltons les mé-

rites avant même d'en avoir éprouvé le bois, que la sylviculture française pourra voir grandir sa bonne renommée. Que les apparences sont trompeuses ! Tout récemment un fabricant de manches me disait avoir acheté de belles billes de cornouiller américain ; eh bien ! mis en œuvre, ce bois d'aspect si engageant n'a donné que des produits invendables. Tel est l'écueil de l'exotisme, que la piqûre si prompte des chênes américains avait au surplus déjà révélé.

Chose encore plus étrange : alors que partout on crie à la pénurie de bois d'œuvre, nous voyons casser sans pitié, jeter au bois de feu déjà surproduit, une masse incroyable de petits charmes, aunes, tilleuls, hêtres..., qui, tous, pourraient être ouvrés à grand profit et devraient l'être. C'est une des raisons pour lesquelles je me suis étendu de mon mieux sur les emplois peu connus des petits bois et grumes de toutes essences.

Mais il ne suffit pas de connaître les aptitudes si variées de la matière ligneuse, il faut encore pouvoir et savoir la débiter au gré des exigences du commerce. Je me suis donc appliqué à n'en rien laisser ignorer. D'autre part, l'outillage par trop primitif de la plupart des scieries françaises est un véritable anachronisme en présence d'une production surexcitée partout. Il réclame ainsi de larges réfections à faire sans tarder d'après les installations modernes de l'Etranger, lui à peine capable de tirer seulement parti convenable des beaux arbres que donnent encore nos forêts, qu'elles produiront en quantité décuple après moins d'un demi-siècle si nous devenons assez sages pour leur appliquer des traitements avisés ! Avant dix ans, la mise à sac des forêts particulières qui se poursuit sous nos yeux avec une sorte de frénésie aveugle, fera hausser dans une

mesure insoupçonnée le prix des pièces de choix. Quelle folie donc chez ceux qui parleraient de réduire la durée des révolutions de futaie, de proscrire les gros arbres dans les taillis ! La démonstration en est faite amplement par les chiffres que j'ai relevés dans les mercuriales françaises et étrangères.

Ecrivant pour le commerce plus spécialement, j'ai cherché à être clair, précis, documenté : clair, en apportant un soin extrême à l'ordonnance des matières ; précis, en laissant parler les faits eux-mêmes dans un style sans apprêts ; documenté, en appuyant les descriptions autant que possible sur des chiffres qui appellent l'attention et la fixent. Sans doute, les prix donnés sont sujets à variations, mais ils n'en restent pas moins des termes de comparaison, précieux, même nécessaires. Ces renseignements numériques me paraissent intéresser encore les forestiers de carrière, les propriétaires de forêts, les uns et les autres embarrassés souvent pour estimer des arbres dont la demande commerciale n'est pas courante.

Des Notices datant de 1878, incorporation des efforts anonymes de l'Administration forestière tout entière, sont les seuls matériaux sur lesquels les auteurs de notre époque ont pu travailler, et, en dehors de ces publications maintenant si vieillies, rien encore dans ce genre n'avait été essayé. Ce volume répond donc à un véritable besoin, et une autre preuve en est qu'à l'heure même où j'en ai tracé le plan après avoir mis son aîné sous presse, Hufnagl faisait paraître en Allemagne son « Manuel du Commerçant en bois ». A l'un et à l'autre, j'ai donné pendant six ans, sans marchander, tous les soins dont le temps ne m'a pas été refusé par le service public exceptionnellement chargé, dont j'avais, avant

tout, à remplir consciencieusement les obligations multiples. J'ai eu à trier, discuter, condenser (et c'est là un des côtés personnels de mon travail) une masse incalculable de documents obtenus de tous les points du Globe. Les mains si généreuses qui ont bien voulu me les fournir sont nommées dans mon texte, au fur et à mesure, mais leur liste resterait trop incomplète si je ne mentionnais ici l'aide puissante que m'a prêtée dans leur recherche, le concours habile et infatigable d'un excellent ami, toujours présent, M. le Directeur du « Bois » Villame.

S'il songe aux difficultés d'une telle entreprise, le lecteur me pardonnera mes erreurs et oublis ; s'il veut bien me les signaler, il doublera son indulgence d'une précieuse collaboration.

En composant ce Traité, je n'ai cherché qu'à être utile à mon pays et à mes amis du commerce, je n'ai ambitionné que leurs suffrages pour récompense de mon travail. Le public me la donnerait complète en honorant ces dernières pages du même accueil que les premières.

Dijon, 11 août 1907.

Alph. MATHEY.

TABLE MÉTHODIQUE DES MATIÈRES

DU TOME DEUXIÈME

—

LIVRE PREMIER. — Les bois de feu, de charbon, de papier et de défibrage.

Pages

CHAPITRE PREMIER. — BOIS DE CHAUFFAGE . . . . . 3 à 31

Gros bois, 3. — Menu bois, 16. — Fagots, 19. — Bois de souches, déchets de scieries, etc., 26. — Ligots et allume-feux, 27. — Conventions et usages commerciaux relatifs aux bois de feu. 29

CHAPITRE II. — CHARBON DE BOIS. . . . . 32 à 61

Propriétés physiques et chimiques, 32. — Technologie, 36. — Procédé des meules, 36. — Procédé des fours, 47. — Carbonisation en vase clos, 50. — Valeur et avenir du charbon de bois. 60

CHAPITRE III. — I. CELLULOSE ET PATE DE BOIS. . . . 62 à 79

Principes généraux de la fabrication des pâtes, 62. — Qualités et emplois des pâtes, 65. — Technologie, 67. — Essences utilisées dans la préparation de la pâte mécanique, 68. — Essences utilisées dans la préparation des pâtes chimiques, 70. — Fabrication et classement des bois à papier, 71. — Avenir des bois à papier, 72. — Documents commerciaux, 74. — Autres emplois de la cellulose 78

II LAINE DE BOIS . . . . . 79 à 85

Technologie, outillage et rendement, 79. — Classement et valeur des laines de bois, 82. — Usage des laines de bois, 83. — Avenir de cette industrie, 84. — Valeur des bois utilisés pour la fabrication de la fibre de bois. 85

LIVRE II. — Les petits bois d'industrie.

Pages

CHAPITRE PREMIER. — LES PETITS DÉBITS . . . . . 91 à 116

Articles de fumeurs, 91. — Articles de tabletterie, de tournerie, 91. — Balais, 94. — Cercles, 94. — Echalas rondins ou paisseaux, 97. — Garrots de chemins de fer, 98. — Cales de chêne pour chemins de fer, 98. — Barres d'enrayage pour chemins de fer, 99. — Manches, 99. — Perches à houblon, 108. — Perches à tabac, 111. — Perches brutes pour manches, leviers, ringards et charronnage, 111. — Perches brutes pour teinturiers, blanchisseurs et filateurs, 112. — Perches de chars, montants d'échelles, ridelles de voitures, râteliers d'étables, 113 — Perches résineuses, 114. — Perches pour tuyaux de fontaines, 115. — Pieux, tuteurs, piquets 115

CHAPITRE II. — ÉTAIS DE MINES. . . . . 117 à 156

Généralités, 117. — Essences employées, 118. — Qualités exigées pour les bois de mines, 120. — Classement des bois de mines : Région du Nord et de la Belgique, 122. — Région du Centre, 126. — Région du Midi, 134. — Prix d'achat des étais, 137. — Les bois de mines dans la Région des Landes, 140. — Fabrication des étais de mines, 142. — Lot, assortiment, mode de vente, marchés 144

CHAPITRE III. — POTEAUX TÉLÉGRAPHIQUES ET SUPPORTS ÉLECTRIQUES. . . . . 157 à 167

Poteaux télégraphiques et téléphoniques, 157. — Essences utilisées, 157. — Préparation des poteaux, 158. — Technologie et pratique, 159. — Supports des conducteurs électriques. . . 164

LIVRE III. — Bois ronds ou en grumes.

CHAPITRE PREMIER. — DÉFINITIONS ET GÉNÉRALITÉS . 171 à 178

Définitions, 171. — Qualités et défauts des bois ronds, usages commerciaux, 172. — Mesurage avec ou sans écorce, 174. — Découpe, 175. — Affranchissement, surmesure de longueur, 176. — Relation entre la hauteur et la grosseur fin bout. 177

CHAPITRE II. — CUBAGE DES BOIS RONDS ET ABATTUS . 179 à 193

Généralités, modes de mesurage, 179. — Modes de cubage, tarifs, 182. — Comparaison entre les différents modes de mesurage et de cubage, 190. — Représentation graphique des principaux modes de cubage, facteurs de conversion 191

Pages

CHAPITRE III. — CLASSEMENT DES GRUMES . . . . . 194 à 229

Grumes de chêne, 194. — Grumes de hêtre, 203. — Grumes de frêne, 207. — Grumes d'orme, 209. — Grumes de charme, 211. — Grumes de bouleau, 212. — Grumes d'érables, 213. — Grumes d'aune, 214. — Grumes de cerisier-merisier, 215 — Grumes d'alisier, 215. — Grumes de sorbier, 216. — Grumes de poirier, 216. — Grumes de tilleul, 216. — Grumes d'acacia, 217. — Grumes de marronnier, 217. — Grumes de platane, 218. — Grumes de peupliers, 218. — Grumes de noyer, 219. — Grumes de sapin et d'épicéa, 220. — Grumes de pin sylvestre, 223. — Grumes de pins noirs et laricio, 225. — Grumes de pin maritime, 226. — Grumes de pin d'Alep, 227. — Grumes de méléze, 227. — Grumes de cèdre, 227. — Divers 228

CHAPITRE IV. — DEMI-LUNES. . . . . 230 à 234

Demi-lunes de chêne, 230. — Demi-lunes d'orme, de hêtre, de cerisier, d'aune, 232. — Calcul du volume des demi-lunes . . 232

LIVRE IV. — Bois équarris, poutres, charpentes, traverses de chemins de fer.

CHAPITRE PREMIER. — GÉNÉRALITÉS. . . . . 237 à 243

Définitions et technique, 237. — Usages commerciaux, 239. — Prix de la façon. 243

CHAPITRE II. — CUBAGE DES BOIS ÉQUARRIS. . . . . 244 à 249

Généralités, 244. — Mesurage des dimensions d'équarrissage : A l'équerre, 246. — A la ficelle, 248. — Usages commerciaux . 248

CHAPITRE III. — CLASSEMENT DES CHARPENTES . . . 250 à 272

Charpentes de chêne : Constructions civiles, 250. — Constructions maritimes, 251. — Pièces équarries pour chemins de fer, 256. — Débits étrangers, 260. — Charpentes de hêtre : Poutres de Trieste, 261. — Chevrons de hêtre, 262. — Charpentes de peuplier, 262. — Charpentes d'aune et de bouleau, 263. — Charpentes de sapin et d'épicéa, 263. — Charpentes de pin sylvestre, 270. — Charpentes de pin maritime et de pin d'Alep, 270. — Poutres et billes de pitchpin, de teck et d'acajou 271

Pages

CHAPITRE IV. — TRAVERSES DE CHEMINS DE FER . . . 273 à 313

Généralités, 273. — Spécification des différentes Compagnies françaises et étrangères, 275. — Matériel utilisé pour le débit en traverses, rendement et façon, valeur des bois, 303. — Traverses de tramways, 305. — Traverses de railways, 306. — Châssis, 307. — Spécifications de différentes Compagnies, 307. — Matériel utilisé pour le débit en châssis, rendement et façon, valeur des bois, 311. — Bois spéciaux 312

LIVRE V. — Les sciages.

CHAPITRE PREMIER. — L'OUTILLAGE . . . . . 318 à 375

Emplacement des scieries, choix du moteur, 318. — Moteurs à eau, 319. — Machines à vapeur, 322. — Transmissions et force, 332. — Machines-outils, 333. — Scies verticales à mouvement alternatif, 333. — Scies horizontales alternatives, 338. — Scies à ruban, 340. — Scies circulaires, 351. — Les scieries américaines et leur outillage 356

CHAPITRE II. — LE DÉBIT . . . . . 376 à 395

Débit en plot, boules, 376. — Débit sur dosses, 377. — Débit varié ou de Paris, 380. — Débit sur quartier, 382. — Débit sur mailles, 385. — Rendement, déchet, croûtes, 389. — Salaires des ouvriers, façon des sciages, 391. — Considérations générales sur la valeur et les différents modes de vente des sciages. . . 393

CHAPITRE III. — NOMENCLATURE ET CLASSEMENT DES SCIAGES. . . . . 396 à 457

Sciages de chêne : Classements français, 397. — Planches, plateaux, 397. — Feuillets, 404. — Douelles, 405. — Classement d'Autriche-Hongrie, 407. — Classement d'Amérique, 411. — Sciages de hêtre : Classement français, 412. — Classements étrangers, 414. — Emplois spéciaux des sciages de hêtre, 416. — Sciages d'ormes, 418. — Sciages de frêne, 421. — Sciages de charme, 422. — Sciages d'érables, 423. — Sciages d'aunes, 423. — Sciages de tilleul, 424. — Sciages de cerisier, 424. — Sciages d'acacia, 425. — Sciages de poirier, 425. — Sciages d'alisier et de cormier, 425. — Sciages de platane, 425. — Sciages de marronnier, 426. — Sciages de peupliers, 426. — Sciages de tremble, 428. — Sciages de noyer, 428. — Sciages de châtaignier 429. — Sciages de sapin et d'épicéa : Débit des Vosges, 430. — Débit du Jura, 435. — Débit du Nord, 438. — Débit de l'Adriatique, 446. — Sciages de pin maritime, 452. — Sciages de pin d'Alep, 454. — Sciages de pin sylvestre, 454. — Sciages de pin laricio, 455. — Sciages de mélèze 457

Pages

CHAPITRE IV. — FRISES, LAMES OU PARQUETS . . . . 458 à 466

Définitions, 458. — Classement, 460. — Frises de chêne, 460. — Frises de hêtre, 464. — Frises de merisier, 464. — Frises de charme, 464. — Frises de grisard, 464. — Frises d'érable, 464. — Parquets en bois résineux : Débits français, 464. — Débit du Nord, 465. — Parquets en pin maritime et en pin d'Alep, 466. — Parquets en pitchpin 466

CHAPITRE V. — UTILISATION DES SCIURES. . . . . 467 à 479

Chauffage des générateurs, 467. — Fabrication des briquettes, 471. — Gazogènes Riché, 473. — Utilisations agricoles, 477. — Petits emplois, 477. — Künsteine, Xylolithe, 478. — Pain de bois, 478. — Acide oxalique 479

LIVRE VI. — Les bois de fente.

CHAPITRE PREMIER. — MERRAIN. . . . . 483 à 520

Merrain de chêne : Généralités, 483. — Fabrication, 484. — Débit français, 484. — Débit allemand, 487. — Enumération des principaux débits marchands, 489. — Merrain de Bourgogne, 489. — Merrain de la Nièvre, 491. — Merrain de l'Yonne, 491. — Merrain du Poitou, du Berry et du Limousin, 493. — Merrain de l'Allier, 493. — Merrain de Cognac ou des Charentes, 495. — Merrain de Blois, 496. — Merrain de Loches ou de Touraine, 496. — Merrain du Bordelais, 498. — Usages commerciaux réglant l'importation des merrains étrangers de chêne en France, 501. — Merrain à kirsch, 504. — Merrain à vinaigre, 505. — Merrain de brasserie, dit du Nord, 506. — Merrain de brasserie, dit de pression et de demi-pression, 508. — Merrain autrichien, 511. — Bûches pour tonnelleries mécaniques, 514. — Merrain de hêtre : Fabrication, 514. — Classements français et étrangers, 516. — Merrain de bois résineux. 518

CHAPITRE II. — BARDEAUX, LATTES, ÉCHALAS . . . . 521 à 528

Bardeaux, 521. — Lattes, 524. — Echalas, piquets de vignes et d'embouches 525

CHAPITRE III. — AVIRONS DE HÊTRE . . . . . 529 à 532

Dimensions et qualités des arbres propres à la fabrication des avirons, 529. — Mode de fabrication, 529. — Façon employée pour la fente, 529. — Outils, 530. — Manière de tirer le plus

Pages

grand profit d'une bille, 530. — Rendement et déchet, 530. — Dessin brut, 530. — Prix de fabrication, 530. — Prix à Fiume des avirons bruts, 531. — Prix de vente des avirons confectionnés, 531. — Qualité, 531. — Dimensions et volumes des avirons bruts, 532. — Calcul du volume des avirons bruts 532

LIVRE VII. — I. Les petites industries forestières.

CHAPITRE PREMIER. — INDUSTRIE DU SABOTAGE . . . 536 à 543

Essences employées, 536. — Fabrication, 536. — Débit, 539. — Rendement, façon et prix de vente, 541. — Barils en bois de saule et de tamarin 542

CHAPITRE II. — INDUSTRIE DU CERCLAGE . . . . . 544 à 548

CHAPITRE III. — ATELIER DU FABRICANT DE FOURCHES 549 à 550

CHAPITRE IV. — ATELIER DU FABRICANT DE CERCHES . 551 à 560

Généralités, 551. — Débit en fente des cercles, cerches et articles de boissellerie, 554. — Classement, valeur et mode de vente des bois de cerches, 555. — Rendement 560

II. Les grands emplois du bois.

Bois de wagons, 561. — Bois de cintrage, 590. — Bois d'arsenaux, 604. — Bois de bateau, 611. — Bois de menuiserie, d'ébénisterie et de marqueterie, 619. — Bois de charronnage, 625. — Bois d'arcole et de bourrellerie, 633. — Bois de soufflets, 639. — Bois de pelles, 640. — Bois de tournerie, 642 — Bois de sculptures, 649. — Bois de tranchage, 653. — Bois de caisserie, 657. — Bois de résonnance, 664. — Bois d'allumettes, 666. — Bois de brosses, 673. — Bois de crayons, 674. — Bois de pressoirs, 675. — Bois de pavés, 675. — Bois de rouleaux, 685. — Bois de chevilles, 685. — Bois de meules, 686. — Bois de bouchons, 688. — Bois d'éclisse et de vannerie, 688. — Bois de sparterie 690

LIVRE VIII. — Produits accessoires.

CHAPITRE PREMIER — TANIN ET ÉCORCES . . . . . 695 à 728

Généralités sur le tanin, 695. — Matières premières employées à la fabrication du tanin, 696. — Ecorces de chênes rouvre et

Pages

pédonculé, 698. — Ecorces de chêne vert et de chêne kermès, 713. — Ecorces d'essences variées, utilisation des vieilles écorces de chêne et de sapin, 719. — Ecorces des vieux chênes-liège, 720. — Feuilles de sumac et de lentisque, 722. — Bois pour extraits tanniques 727

CHAPITRE II. — LE LIÈGE . . . . . 729 à 751

Le liège et sa production, 729. — Mise en production des forêts de chênes-liège, 732. — Formation et accroissement du liège de reproduction, 735. — Epaisseur marchande du liège de reproduction ; période d'exploitation ; rotation, 739. — Récolte du liège de reproduction, 741. — Modes de vente, 743. — Estimation sur pied d'une récolte de liège, en matière et en argent, 744. — Emploi du liège 749

CHAPITRE III. — ESSENCES ET RÉSINES. . . . . 752 à 798

Formation de la résine chez les conifères, 752. — Gemmage du pin maritime dans les Landes, 758. — Gemmage du pin maritime en Sologne, 772. — Gemmage de l'épicéa, 775. — Gemmage du mélèze, 775. — Gemmage du pin noir d'Autriche, 777. — Gemmage des pins américains, 777. — Gemmage du pin sylvestre, 793. — Gemmage du pin d'Alep, 796. — Gemmage du thuya, 797. — Influence du résinage sur les arbres 798

CHAPITRE IV. — EXTRACTION DU GOUDRON . . . . . 799 à 812

Procédés des fosses, 799. — Procédés des fours, 801. — Procédé arabe, 801. — Procédés russes 805

CHAPITRE V. — DISTILLATION DES BOIS. . . . . 813 à 819

Distillation des bois, 813. — Gaz au bois 818

Addenda.

Rieses japonaises, 820. — Dessoucheuses, 821. — Traverses de l'Est, 823. — Débit des bois dans le Briançonnais, 823. — Fabrication des jantes de bicyclettes 823

LIVRE I

LES BOIS DE FEU, DE CHARBON, DE PAPIER ET DE DÉFIBRAGE

CHAPITRE PREMIER

BOIS DE CHAUFFAGE

Comme leur nom l'indique, les bois de feu sont destinés à l'alimentation des foyers domestiques et industriels. Ils sont débités sur le parterre des coupes et empilés d'après les anciennes mesures, variables suivant les localités. On distingue : 1° le *gros bois*, ou chauffage proprement dit, comprenant le quartier, la moulée, le bois de boulange ; 2° le *menu bois*, formé par la charbonnette et les bois de verrerie ; 3° les *fagots ;* 4° les *souches*, les *déchets de scieries*, etc.

1. Gros bois.

Le gros bois mesure au moins huit pouces, soit $0^m,21$ de tour au petit bout. Sous le nom de *bois neuf*, on désigne celui qui a moins de dix-huit mois de coupe, et qui parvient aux lieux de consommation par bateau ou par voiture. Plus anciennement coupé, il prend la désignation de *bois vieux*. Les bois écorcés sont connus sous le nom de *bois pelards* ; ceux non écorcés sont appelés *bois gris*, ou *bois couverts*. Les bois *flottés* ont été transportés par trains, ou à bûches perdues. Le bois *lavé*, ou *de gravier*, est celui qui a été flotté sur un très petit parcours. On sépare généralement les bois *durs*, destinés au chauffage domestique, des bois *tendres*, ou *blancs*, destinés à la boulangerie.

Le bois de *quartier* comprend des bûches refendues, dont le tour au petit bout excède $0^m,45$, soit $0^m,15$ de diamètre, avec tolérance parfois, d'un quart de rondins. Le bois de *rondins* comprend des bûches plus petites et entières. Pour le hêtre et les bois blancs, qui passent très vite, on fend à partir de $0^m,24$ au petit bout. Ce n'est plus alors du bois de quartier, mais du bois *fendu*, ou *traverse*. Lorsqu'il s'agit de bois durs, l'exploitant n'a pas intérêt à fendre au-dessous de $0^m,60$ de tour. S'il gagne un peu sur la fente, il perd beaucoup plus sur la qualité. Pour le bois de boulange, il faut fendre toutes les grosseurs. Le bois tordu se fend très difficilement, et saute sous l'outil en donnant des éclats cunéiformes ; on facilite beaucoup le travail, en amorçant la fente aux deux extrémités de la bûche.

Quelle que soit la fabrication, plus le bois est rogné court, plus il est droit et mieux il s'empile, plus donc il est avantageux au consommateur qui achète au volume apparent, et désavantageux à l'exploitant qui vend à la même unité. Un stère de bois diminue son volume apparent d'un quart lorsqu'il est scié en deux, d'un tiers lorsqu'il est scié en trois et de plus d'un tiers lorsqu'il est scié en quatre.

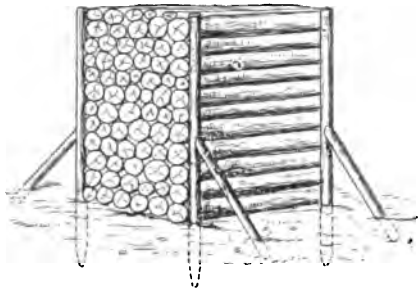


Fig. 1.

En France, la longueur de bûche varie de $0^m,60$ à $1^m,45$; elle est communément de 1 mètre, $1^m,14$, $1^m,16$ et $1^m,33$.

Aussitôt abattu, le bois de chauffage est scié à la longueur voulue, relevé, puis empilé par catégories et unités marchandes. Les *tas*, *piles* ou *rôles* sont placés entre des piquets verticaux, consolidés en dehors par des arcs-boutants (*fig.* 1).

Le volume de chaque rôle se détermine aisément, en multipliant la longueur de bûche par la hauteur du rôle, et ce dernier produit par la longueur de la couche. Ces trois dimensions sont choisies

dans chaque localité, de façon à fournir l'unité marchande de volume apparent : stère, moule, corde, etc.

Le diamètre moyen des bûches n'influe guère sur le volume réel des rôles lorsque ces bûches diffèrent très peu de grosseur entre elles. Si l'on considère, en effet, un carré de 1 mètre de côté, la surface réelle occupée par les sections des bûches empilées dans ce cadre sera toujours celle du cercle inscrit dans le carré. Désignant par a le demi côté du carré, on voit immédiatement que, dans le cas d'un seul rondin (*fig.* 2), la surface est égale à πa^2 ; dans le cas de quatre rondins, elle devient $\frac{4\pi a^2}{4} = \pi a^2$ et de n^2 rondins $\frac{n^2 \pi a^2}{n^2} = \pi a^2$ = constante. Au contraire, plus le cadre renferme de bûches iné-

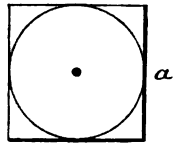


Fig. 2.

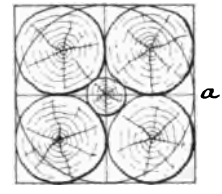


Fig. 3.

gales, plus il est plein. Il est facile de comprendre qu'alors les petites se glissent et se logent partiellement dans les intervalles des grosses (*fig.* 3).

En pratique, une foule de circonstances, telles que l'habileté ou l'inexpérience du mouleur, la rectitude ou la courbure des bûches, la présence ou l'absence de nœuds chez ces dernières, font varier considérablement l'empilage, au profit ou à la perte de l'exploitant ou du consommateur. Le bûcheron, qui est payé à la pièce, a toujours tendance à mal empiler son bois ; aussi, certains marchands ont-ils des mouleurs attitrés.

Pour qu'un empilage se fasse normalement, il faut : 1° que les bûches soient bien ébranchées et sciées d'équerre ; 2° que les piles reposent sur des sous-traits empêchant les bois de s'enfoncer en terre.

Comme on a coutume, pour compenser le tassement inévitable, de majorer de 8 à 10 centimètres la hauteur des piles, on voit que les piles basses sont plus avantageuses que les hautes pour l'acheteur. Lorsqu'un habile empileur opère dans l'intérêt du *propriétaire-exploitant*, il doit placer

d'abord tout le gros bois dans le bas, avec bûches en travers comme sous-traits, en ayant soin de mettre au milieu le bois le plus droit, mélangé avec les bois courbes et tortillards ; puis, il couronne sa pile avec le plus petit bois.

Lorsqu'au contraire, il travaille pour le compte d'un *acheteur*, il ne met point de sous-traits, place en bas tout son petit bois qu'il recouvre de gros, pour enfoncer la pile en terre ; il termine enfin par le tortillard dont le dos ou les bosses font dôme sur le premier rang.

Il peut y avoir une différence de 10 à 20 % entre un bon et un mauvais empilage. C'est surtout à cause des difficultés de l'empilage, qu'on sépare habituellement, dans les ventes, le *bois de branchage* (*Cimées*, *Régal*), noueux et tortillard, du *bois de tige* (*moulée*, *bois de bûches*), propre et droit.

Les piles *en croix*, où, dans chaque assise, les bûches sont placées parallèlement entre elles, mais perpendiculairement à celles des assises contiguës, renferment de 10 à 15 % de bois de moins que les piles dont les bûches ont été jetées côte à côte, parallèlement les unes aux autres.

L'unité de mesure légale pour le bois de chauffage est le stère, représentant un tas de bois de 1 mètre sur toutes faces. Le stère a donc les mêmes dimensions que le mètre cube ; il en diffère cependant beaucoup, car le mètre cube exprime le *volume plein*, et le stère le *volume apparent*, c'est-à-dire à la fois le volume des bûches et celui des vides ou interstices existant entre elles.

Si l'on considère un stère formé par une seule bûche de diamètre a et de longueur l, le volume apparent est égal à $a^2 l$, et le volume réel à $\frac{\pi a^2 l}{4}$.

Le rapport $\frac{\text{volume apparent}}{\text{volume réel}}$ est désigné, dans le commerce, sous le nom de *facteur d'empilage*. C'est le nombre par lequel il faut multiplier le *volume plein*, pour obtenir le volume en *stères empilés* de chauffage. Théoriquement, ce facteur d'empilage est égal à :

$$\frac{la^2}{\frac{\pi l a^2}{4}} = \frac{4}{\pi} = 1{,}27$$

et le rapport du vide au plein à $\frac{4 - \pi}{4} = 0{,}2146$. En réalité, les vides sont toujours plus grands, et le coefficient d'empilage plus élevé. C'est ce que montre le tableau suivant, résultant d'expériences directes :

Désignation	Volume réel	Volume du vide	Facteurs d'empilage
Pin noir, 0,20 à 0m,60 de tour, 3 à 10m de long (tige)	0,79	0,21	1,25
Sapin, épicéa, de bonne fente, écce unie (tige)	0,76	0,24	1,31
» fente difficile, écorce rabotse	0,62	0,38	1,61
Hêtre quart., écorce tr. unie, tr. bonne fente	0,77	0,23	1,29
Hêtre quart., écorce rabotse, fente as. difficle	0,65	0,35	1,54
Hêtre rondin, écorce assez unie	0,60	0,40	1,65
Hêtre rondin de cime, branches courbes	0,58	0,42	1,72
Chêne, écorce unie, fente facile	0,68	0,32	1,45
Chêne, écorce raboteuse, fente assez difficile	0,61	0,39	1,64
Chêne, cimeaux assez droits	0,55	0,45	1,82
Chêne, branches courbes	0,46	0,54	2,17

Le facteur d'empilage intervient toutes les fois que l'on estime en stères des arbres dont on a déterminé préalablement le volume plein sur pied. On donne à ce facteur des valeurs plus ou moins fortes, suivant que l'on est vendeur ou acheteur. Ces valeurs sont comprises entre les limites pratiques suivantes :

Bois résineux	Tiges bien droites	1,25 à 1,40
	Tiges mélangées	1,40 à 1,50
	Rondinage de branches	2 à 2,20
Bois feuillus	Tiges	1,50 à 1,60
	Tiges et branches mêlées	1,70
	Branchages	1,70 à 1,90

Ci-dessous le résultat de l'empilage fait dans des conditions normales, avec des bûches d'égale grosseur (Dupont et Bouquet de la Grye) :

Diamètre des bûches	Nombre de bûches par mètre carré de la section transversale	Nombre de bûches par stère, la bûche ayant 1m,14 de long	Volume réel du stère en m³	Volume apparent du mètre cube
m.			m. c.	stères
0,04	317	278	0,389	2,58
0,05	260	228	0,442	2,26
0,09	88	77	0,551	1,81
0,10	70	61	0,568	1,77
0,12	54	47	0,634	1,57
0,15	37	32	0,662	1,54
0,16	33	30	0,663	1,53
0,17	29	25	0,652	1,52
0,18	26	23	0,653	1,51
0,19	23	20	0,667	1,50
0,20	22	19	0,661	1,49
0,21	20	18	0,675	1,48
0,22	18	16	0,682	1,47
0,23	16	14	0,681	1,47

Cet autre rapport $\frac{\text{volume réel}}{\text{volume apparen}}$ constitue le *facteur de cubage*, permettant de passer du stère empilé au mètre cube réel. Ce facteur est l'*inverse* de celui d'empilage. Il sert principalement dans les relevés d'inventaires, dans les comptes de gestion, etc. ; on n'a pas besoin qu'il soit rigoureusement exact, on peut généralement se borner à prendre comme expression moyenne :

Pour les bois résineux		0,740
Pour les bois feuillus	Tiges	0,650
	Tiges et branches mélangées	0,600
	Branchages	0,500

Le tableau des pages 10 et 11 donne un aperçu des usages locaux, en ce qui concerne le bois de chauffage en France.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, la longueur de bûche du bois de feu varie dans de larges limites. Cependant, en ceci comme en beaucoup d'autres choses, Paris domine entièrement le marché. Tout ce qui voyage, tout ce qui est destiné à la grande vente, porte 1m,14 de long, c'est-à-

dire emprunte la longueur de la *moulée* ou de la *menuise* parisiennes. C'est donc sur cette longueur de $1^m,14$ que doivent tabler ceux qui utilisent et transforment industriellement certains produits du taillis. En particulier, les *Mines* auraient un intérêt énorme à donner aux galeries d'exploitation des dimensions cadrant avec la découpe marchande de $1^m,14$. Combien leurs approvisionnements en seraient simplifiés!

Le *cordage* des bois, c'est-à-dire l'empilage sous forme d'un parallélipipède rectangle, dépend évidemment de l'unité de mesure adoptée dans la localité. Dans les contrats commerciaux, il est d'usage de rapporter toutes ces anciennes mesures au *stère*, unité de détail, ou au *décastère*, unité de gros. D'où suit la nécessité de pouvoir évaluer rapidement le volume d'un rôle, en fonction de sa longueur de couche. Or, les règlements sur les nouvelles mesures, exigent que le bois de feu soit empilé, eu égard à la longueur de bûches, à une hauteur telle, que la mesure en stères et en décastères soit exactement indiquée par la longueur en mètres et en décamètres, de la ligne de couche. Le tableau ci-dessous indique quelle doit être la hauteur de couche pour une longueur déterminée de bûche, afin qu'il en soit ainsi :

Longueur des bûches	Hauteur des rôles	Longueur des bûches	Hauteur des rôles	Longueur des bûches	Hauteur des rôles
m.	m.	m.	m.	m.	m.
1	1	1,14	0,878	1,28	0,782
1,02	0,981	1,16	0,863	1,30	0,770
1,04	0,962	1,18	0,848	1,32	0,758
1,06	0,944	1,20	0,834	1,34	0,747
1,08	0,926	1,22	0,820	1,36	0,736
1,10	0,910	1,24	0,807	1,38	0,725
1,12	0,893	1,26	0,794	1,40	0,715

Pour les bois, de même que pour les autres marchandises, il y a lieu de distinguer le prix du gros et le prix du détail. Le premier est sous la dépendance étroite du marché parisien ; le second, plus indépendant, est surtout réglé par les

Régions	Dénomination des catégories	Composition des catégories	Longueur de bûche	Unités de vente
		Bois coupés d'équerre, pas de sifflets		
Paris	Moulée.	Rondins de 0m,06 à 0m,18 de diamètre et quartier de charme et de hêtre, de 0m,10 à 0m,22.	1m,14	Stère, double-stère, ou décastère.
	Menuise.	Rondins de 0m,035 ou 0m,04 à 0m,055 de diamètre.	1m,14	
	Charbonnette.	Rondins de 0m,01 à 0m,04 de diamètre.	0m,55	
Nord	Quartier.	Bûches refendues ayant au moins 0m,45 de tour au petit bout.	1m,16	Stère.
	Bois de bûches.	Rondins de 0m,26 à 0m,50 de tour, avec quartier mélangé.	1m	
	Rondin.	Bûches refendues et rondins de 0m,25 à 0m,60 de tour.	1m,30	
Normandie	Quartier.	Bûches refendues et rondins de 0m,25 à 0m,60 de tour.	0m,50 à 1m,30	Stère, ou corde de 8 à 16 pieds de couche sur 4 à 2 pieds de haut.
Bugey, Comté, Lorraine, Savoie	Quartier.	Bûches refendues de 0m,45 à 0m,60 de tour.	1, 1,15 et 1m,33	Stère, moule de 2st,35, corde de 2st,66, 3 stères, toise de 4 stères, etc.
	Rondin.	Bois ronds de 0m,15 à 0m,35 de tour au petit bout.	Id.	
	Tricage.	Billes de 0m,36 de tour minimum au petit bout, refendues en deux morceaux.	1m,33	
Bourgogne et Nivernais	Moule, moulée ou grand bois.	Billes ayant au minimum 0m,21 de tour au petit bout et bûches refendues de 0m,80 et au-dessus.	1,14, 1,16 et 1m,33	Stère, décastère, moule de 2 stères, 2st,35, etc.
	Bâtard.	Rondins de 0m,12 à 0m,25 de tour au petit bout.	1m,14	
	Menuise.	Rondins de 0m,11 à 0m,21 de tour au petit bout.	1m,14	

Orléanais	Bois paré. Tricage.	Bûches d'au moins 0m,18 de tour au petit bout. Branchages et bûches tordues.	1m,14 »	Décastère, ou corde de 6 stères.
Touraine	Rondin. Cimée.	Rondins de 0m,20 de tour et plus au petit bout. Branchages.	0m,85, 1, 1,16 et 1m,33 »	Stère.
Bretagne	Bois de corde.	Rondins de 0m,20 à 0m,60 de tour et bûches de quartier refendues.	0m,80, 1, 1,14, 1,16 et 1m,33	Stère, corde de 3,4 et 6 stères.
Charente	Bûches.	Billes de 0m,30 à 0m,50 de tour au milieu et quartier mélangé.	1m,33 et 1m,38	Stère, ou cent de bûches.
Plateau central	Quartier. Régal.	Rondins de 0m,25 à 0m,45 de tour et quartier mélangé. Branchages refendus.	1m et 1m,33 0m,66	Stère.
Gascogne	Escorils. Chauffage.	Bûches fendues en prisme triangulaire de 0m,12 de côté. Toutes grosseurs.	1m 1m	Deux piles juxtaposées, de 65 bûches chacune, forment l'unité de vente, le *quass*. Deux piles juxtaposées, de 1 mètre de base sur 1m,33 de hauteur, forment l'unité de vente.
Pyrénées	Quartier. Rondin.	Grosses bûches refendues ayant plus de 0m,60 au gros bout. Bois de dimensions inférieures.	1, 1,20 et 1m,30 Id.	Bûches de 6 stères, ou pile de 4 stères. Id.

circonstances économiques locales : il varie suivant que la région est riche en forêts ou non, industrielle ou agricole, houillère ou manufacturière. L'un et l'autre sont d'ailleurs fonction des influences climatériques, mais moins qu'on ne le croit communément.

Le commerce achète au décastère en gros et revend au stère ou au poids en détail. Il tient compte, dans une certaine mesure, de la nature des bois. Ainsi, lorsque le bois pelard se paye à Paris 120 francs le décastère, le bois gris, à condition qu'il n'y en ait pas trop sur le marché, vaut à peu près le même prix ; la traverse, ou grosse menuise (hêtre fendu), vaut 5 francs de moins, soit 115 fr., et le charme 10 francs de moins, soit 110 fr. ; la menuise ordinaire, rondinage de hêtre, exclusivement achetée par les usines de distillation, ne se vend guère que 65 francs le décastère pris sur les ports.

Les bois flottés se payent sensiblement le même prix que ceux qui ne l'ont pas été. Le bois pelard est recherché, non seulement comme chauffage de luxe, mais encore comme chauffage industriel : usines de céramique, faïenceries, bombeurs de verre, etc. ; les charcutiers en consomment aussi de grandes quantités. Ailleurs, comme à Dijon, l'écorçage fait subir au bois de feu une perte de 1 franc par stère.

Les bois de boulange ont des cours distincts. Lorsqu'il s'agit de feuillus, on sépare le bouleau, l'aune et le tilleul (110 à 115 francs le décastère), du mauvais tremble qui n'a pu servir au papier (70 à 75 francs le décastère). Les résineux, classés à part, s'enlèvent entre 125 et 145 francs le décastère.

Ci-dessous la variation des prix sur le marché parisien de la moulée de bois gris, de la boulange et du pin, depuis 1863 jusqu'à 1905 (*fig.* 4).

De l'examen de ce diagramme, trois faits sont à retenir.

C'est premièrement la baisse subie depuis vingt-cinq ans par le chauffage proprement dit, baisse d'autant plus sensible que les prix donnés ci-dessus s'entendent de bois fabriqués. Or, la main-d'œuvre a augmenté d'au moins 25 % durant ce laps de temps. Si elle représente le dixième de la valeur du bois, c'est une diminution de 3 %. La période de 1881 à 1905 se solde donc par une baisse de 14 + 3 = 17 %, par rapport à la période de 1865 à 1881. Cette

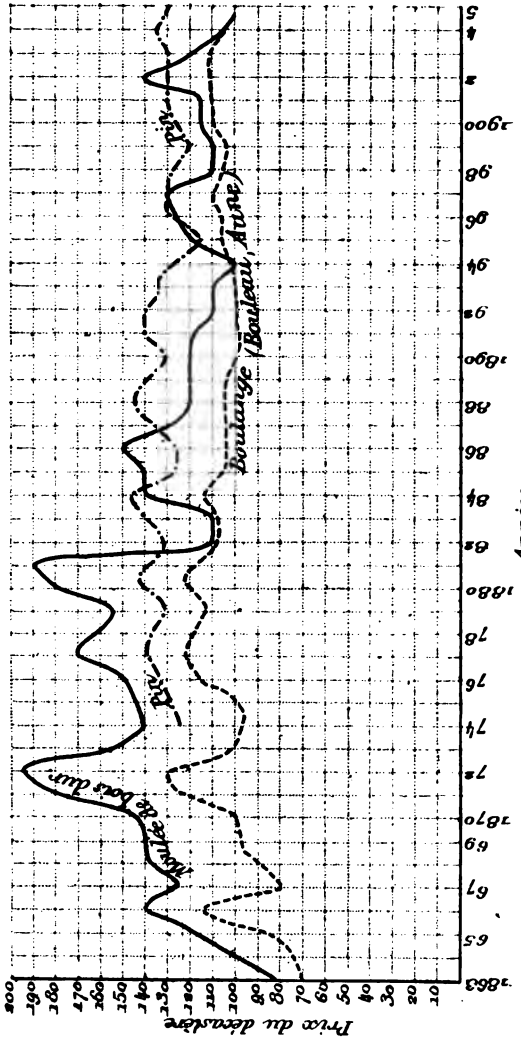

Prix du décastère
Années
Moulée de bois dur
Pin
Boulange (Bouleau, Aune)
Pin

Fig. 4.

baisse ira en s'accentuant encore, les maisons modernes ne se chauffant plus qu'à l'aide de systèmes perfectionnés : calorifères, radiateurs à eau chaude, etc., et de générateurs marchant à la houille. On a voulu attribuer aux octrois l'effondrement du cours des bois de feu ; il n'en est rien. Les octrois supprimés, les bois de feu continueront à s'avilir. Et cela tient à ce que la demande se restreint, et que l'offre, non seulement ne diminue pas, mais augmente. Paris, qui consommait 461.774 stères de bois de chauffage en 1879, n'en brûle plus maintenant que 250.000 stères, soit environ moitié. En même temps que sa population s'accroît, ses besoins en combustibles ligneux diminuent. Il en est de même partout. Le commerce doit tirer un double enseignement de ces indications. En premier lieu, c'est de ne convertir en chauffage que la quantité strictement nécessaire à la consommation de son rayon de vente ; en second lieu, il ne doit pas, par des prix trop élevés, éloigner de lui la clientèle qui lui demeure encore fidèle.

Le deuxième fait mis en évidence par le diagramme ci-dessus consiste dans la bonne tenue des bois de boulange, dont les prix sont restés fermes depuis vingt ans. Si les fours modernes consomment moins de combustible que les anciens, en revanche le nombre de ces fours s'est sensiblement accru, et la consommation n'a pas diminué. Elle était à Paris de 301.093 stères en 1879 ; elle est maintenant de 299.000 stères environ. De là, on peut conclure que l'avenir des bois blancs est largement assuré, et que la spéculation seule pourrait amener ultérieurement des variations sensibles dans le cours de cette marchandise.

Ce que nous venons de dire des bois blancs s'applique au pin, qui est également un bois de boulange concurrencé par l'étai de mines et la pâte à papier.

Ce bois de boulange, qu'il provienne de résineux ou de feuillus, doit toujours être refendu. On commence généralement par empiler le rondin brut (feuillus) ou écorcé (pins), puis on fend. Les frais de façon sont de 0 fr. 80 à 1 franc par stère pour l'abatage et l'empilage, de 0 fr. 50 à 0 fr. 75 pour la fente, soit, au total, de 1 fr. 30 à 1 fr. 75. La fente donne un foisonnement de 18 à 20 $^0/_0$ au moins, qui couvre et au delà *tous* les frais d'exploitation. L'écorçage du pin est de rigueur pour Paris. Il se fait superficiellement, en respectant les couches vertes du liber. Ainsi préparé, le bois reste plus blanc et conserve toute sa résine. La fente s'effectue ensuite par secteurs ; chez les gros bois de $0^m,70$ et au-dessus, le foisonnement peut atteindre jusqu'à 30 $^0/_0$. Pour le bois de boulange, le facteur d'empilage s'élève ainsi de 1.62 à 1.76, c'est-à-dire qu'un mètre cube de *bois rond* donne de 1 st., 62 à 1 st., 76 de *bois fendu*.

Le commerce de province classe ses bois de feu de façon très différente suivant les régions. Ci-après quelques exemples des catégories marchandes les plus usitées et de leur prix :

Prix du stère.

Plateau de Langres		Vosges	
Charme quartier . . .	6 à 9 fr.	Hêtre quartier . . .	12 fr.
Hêtre quartier. . . .	5,50 à 8 »	Chêne quartier . . .	7 »
Rondin futaie charme .	5 à 7 »	Rondinage sapin . .	6,50 »
» taillis charme .	4 à 6 »	Quartier sapin . . .	6 »
» tremble . . .	4 à 5 »	Quartier pin sylvestre.	5,50 »
» branches hêtre.	4 à 6 »		

Jura

Bois dur	10 fr.
Pelard	8 »
Rondinage hêtre, sapin et épicéa.	7 »
Bois blancs.	6 »

Dans le Bordelais, le cent de bûches de pin maritime vaut de 35 à 45 francs.

Nota. — En général, les cours de la province sont moins sujets à variation que ceux de la capitale ; ils n'en suivent pas exactement les fluctuations.

La vente au poids est usitée à Paris, à Chambéry, dans le Midi de la France et en Algérie. Elle a son bon et son mauvais côté. Elle supprime bien tous les défauts de l'empilage mais elle retrouve d'autres inconvénients dans le degré plus ou moins grand de siccité du bois.

On peut établir comme suit le prix de revient d'un stère de bois dur, pris en forêt d'Orléans, à proximité du canal, et rendu en cave à Paris :

Prix du stère sur le parterre de la coupe . .	8 fr.
Transport au canal.	1
Transport à Paris par bateau	2,80
Octroi	3,20
Chargement dans le camion	0,50
Camionnage à domicile	2,50
Prix du stère rendu à domicile, mais non scié, ni descendu en cave	18 fr.
Admettant 450 kilos pour poids moyen du stère, cela met les 1.000 kilos à	40 fr.
Si l'on ajoute pour sciage à deux traits et descente en cave de 1.000 kilos	5
On arrive à un total de	45 fr.

Sur cette somme de 45 francs représentant la valeur de 2 st. 23, le propriétaire foncier a peut-être touché 10 francs et le marchand de bois 4 francs ; tout le reste s'est évaporé en salaires. Par là, on peut juger de la situation de la propriété boisée en France, quand elle ne veut produire que du bois de feu.

Nous donnons ci-dessous, d'après Hufnagl, le poids moyen du stère de bois de feu, pris en forêt, avec sa surmesure de hauteur :

Essences	A l'état frais		A l'état sec	
	Quartier	Rondin	Quartier	Rondin
	kilos	kilos	kilos	kilos
Hêtre	710	630	530	480
Chêne	740	600	550	470
Bouleau.	690	650	470	420
Aune.	620	560	440	410
Epicéa	550	550	380	370
Sapin	620	630	340	330
Pin	590	600	350	340
Mélèze	590	620	420	410

A l'aide de ces chiffres empruntés aux forêts allemandes, il est facile de calculer la puissance P en grandes calories, d'un stère de bois, au moyen de la formule suivante :

$$P = G\,\frac{4500\,(100-W) - 600\,W}{100},$$

dans laquelle W désigne la proportion en % d'eau contenue dans le bois, et G le poids du stère.

Exemple : Un stère de quartier hêtre pesant 530 kilos avec une teneur en eau de 12 %, a une puissance de :

$$530\,\frac{4500\,(100-12) - 600 \times 12}{100} = 2.060.640 \text{ calories.}$$

2. Menu bois.

A. Charbonnette. — Elle comprend les rondins ayant au petit bout un minimum de $0^m,05$ de tour, soit 15 mm. de

diamètre, et un maximum de 0m,21 de tour, soit 70 mm. de diamètre. On distingue dans un tas : le *tricage* ou *menu*, formé par les brins de 15 à 20 millimètres de diamètre ; la *charbonnette hachée*, c'est-à-dire coupée à la serpe, comprenant les brins de 20 à 30 millimètres de diamètre ; et enfin la *bûche sciée*, représentée par les brins de 30 à 70 millimètres de diamètre. La proportion de ces divers éléments varie suivant que l'on *tire* plus ou moins fin. Dans les régions où l'on ne *fagote* pas, cette proportion est à peu près indiquée par le schéma ci-dessous :

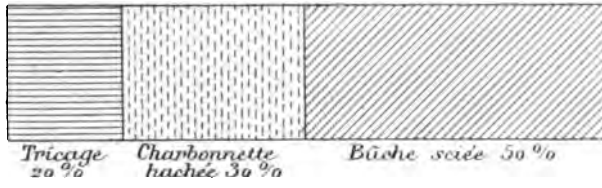


Fig. 5.

Dans les pays de plaine où la charbonnette ne se cuit pas, où l'on fait de bons fagots, l'exploitant a tout intérêt à tirer son bois le plus gros possible, et à parer ses cordes avec de grosses bûches provenant du rondinage des branches. Tout le menu, et même une partie de la charbonnette hachée, passent alors dans le fagotage.

Pour favoriser l'empilage, on donne généralement à la charbonnette une longueur de 0m,66. En quelques régions, cette longueur est portée à 0m,76 ou à 0m,80.

La charbonnette se vend d'ordinaire à la corde, d'où le nom de *bois de corde*, qui lui est souvent donné. Dans le Morvan, la corde de charbonnette mesure 5m,33 de couche, 0m,62 à 0m66 de bûche, 0m,70 à 0m,74 de haut. Son volume est donc de 2 st. 45 environ. Mais, cette corde perd 5 % de son volume primitif, par tassement, et son volume réel n'est que de 2 st. 30 à 2 st. 33. C'est cette corde type qui figure dans les mercuriales forestières, sauf indications contraires.

La corde, dite d'ordonnance, avait 8 pieds de couche, 4 pieds de haut et 2 pieds de bûche ; elle cubait 64 pieds cubes ou 2 st. 37. La corde du Berri a un volume de 3 stères ; celle de l'Yonne et de l'Aube, de 2 st. 84 ; celle de Normandie, de 2 st. 57 ; celle de Brie, de 2 st. 96 ; celle de la Marne, de 2 st. 16 ; celle de la Bourgogne, de 2 st. 68, etc.

La charbonnette vendue comme chauffage, est généralement empilée sous forme de rôles ayant 1 mètre de hauteur. Ces rôles contiennent donc, au mètre courant, autant de fractions de stères, exprimées en centièmes, qu'il y a de centimètres dans la longueur des bûches. Si la bûche mesure $0^{m},66$ de long, le volume au mètre courant est de 0 st. 66. Pour tenir compte du tassement, on majore la hauteur des rôles de 8 à 10 centimètres.

Barillot, expérimentant dans la Nièvre, a trouvé pour le poids du stère et de la corde de 2 st. 33 :

Sortes	Poids du stère	Poids moyen de la corde
De 15 à 20 millimètres . . .	180 kilos	20 % = 79 } 647 kilos.
De 20 à 30 » . . .	260 »	30 % = 172 }
De 30 à 70 » . . .	360 »	50 % = 396 }

En pratique, on admet, comme poids moyen du stère d'essences mélangées, 280 kilos, et, comme poids de la corde, 650 kilos.

Très recherchée, âprement disputée pendant la période d'activité des hauts fourneaux, la charbonnette valait alors, en moyenne, 4 francs le stère sous feuilles, soit 5 fr. 50 à 6 francs le stère rendu dans les usines. Tels sont, en effet, les prix payés en 1844. Dix ans plus tard, les progrès de la fabrication du fer au coke se font déjà sentir. Alors que, loin des forges, la charbonnette se vend péniblement 3 francs par stère sur pied, proche des forges au contraire, elle s'arrache à des prix variant entre 6 et 7 francs le stère sous feuilles. Folie qui va précipiter la ruine de la plus grande industrie forestière ! Celle-ci morte, une autre lui succède, et, dix ans après, la charbonnette s'empile sur les ports de l'Yonne, pour s'acheminer vers les usines de produits chimiques ; elle vaut alors

7 fr. 50 à 9 francs la corde rendue, soit 3 à 4 francs le stère sur port. Mais la houille et le coke de plus en plus utilisés se substituent chaque jour davantage au charbon de bois. Celui-ci étant le sous-produit le plus important de la distillation, la charbonnette s'effondre.

Dans les grands massifs forestiers, on ne l'estime même plus. A 15 kilomètres de Dijon, en montagne, elle vaut à peine 0 fr. 50 le stère sous feuilles, les prix extrêmes variant de 0 fr. 25 à 0 fr. 75 ; en plaine, dans le Val-de-Saône, elle atteint encore, par exception, 0 fr. 75 à 1 fr. 50 sur pied.

Le diagramme ci-après indique les variations subies depuis 1866 par les prix de gros du stère de charbonnette empilé sur le port de Clamecy, principal marché de cette marchandise :

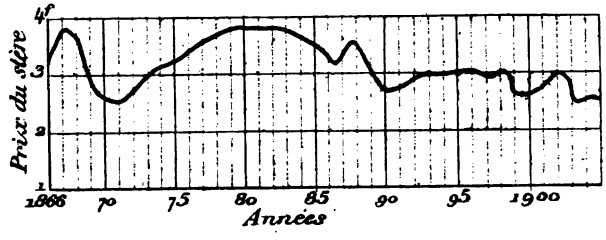


Fig. 6.

B. Bois de verrerie. — Le verre au bois passe avec juste titre pour conserver beaucoup mieux que le verre à la houille, le goût de terroir des grands crus. Les bois de verrerie se débitent à $0^m,50$ de longueur et comprennent les brins de $0^m,03$ de tour et au-dessus ; on refend en bûchettes de 6 à 8 centimètres de tour les billes ayant plus de $0^m,09$ de circonférence au gros bout. Les cordes de verrerie s'empilent et se vendent comme la charbonnette ordinaire.

3. Fagots.

Les fagots sont le résidu des exploitations. On utilise pour leur confection tout ce qui ne peut entrer dans la charbonnette. On distingue :

A. Les fagots marchands. — Ils renferment des *brindilles* constituant le corps du fagot, puis des *branches* plus grosses,

placées en dehors et appelées *reins*, *parements*, *triques* ou *jarrets*.

Ces fagots à deux liens ont généralement 4 pieds, soit 1m,30 à 1m,33 de long, et 0m,80 à 1 mètre de tour sur le lien. Ils se vendent au cent. Le prix varie, suivant le poids, de 12 à 25 francs ; la façon est de 5 à 7 fr. 50 le cent.

On peut admettre que le cent de fagots renferme à peu près autant de stères, que le poids d'un fagot renferme de fois cinq kilogrammes. Par suite ;

100 fagots de	15	kilos	l'un	contiennent	3 stères
»	20	»	»	4	»
»	25	»	»	5	»
»	30	»	»	6	»
»	40	»	»	8	»
»	50	»	»	10	»

En comptant le stère de fagotage à 4 francs sur coupe, on aura immédiatement le prix du cent, soit 12, 16, 20, 24, 32, 40 francs, suivant les poids.

Les fagots se confectionnent : sous le pied, en forme, au chevalet ou à la presse.

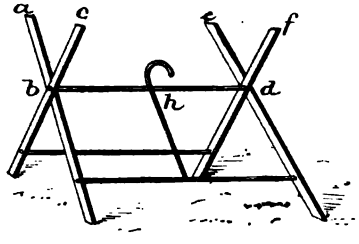


Fig. 7.

Dans le fagotage sous le pied, le bûcheron étend ses harts à terre, puis il les recouvre de parements et de brindilles, et les serre avec le pied. Il pare ensuite le fagot, en coupant avec sa serpe les brindilles qui dépassent les parements.

Pour les fagots sans brindilles, on se sert d'un chevalet (*fig.* 7) dont les fourches *a b c*, *d e f* renferment exactement la quantité de bois voulue ; un crochet en bois *h*, fixé à l'un des montants, permet de retenir un des leviers avec lequel on serre la hart du cotret. Pour les fagots et les bourrées composés de brindilles, on peut se servir de l'appareil représenté dans la figure 8 : il se compose de deux chevrons en croix, assemblés à mi-bois et retenus par une forte che-

ville. L'un des chevrons porte deux cornes *a* et *b*, entre lesquelles on dispose les ramilles ; l'autre reçoit deux crochets

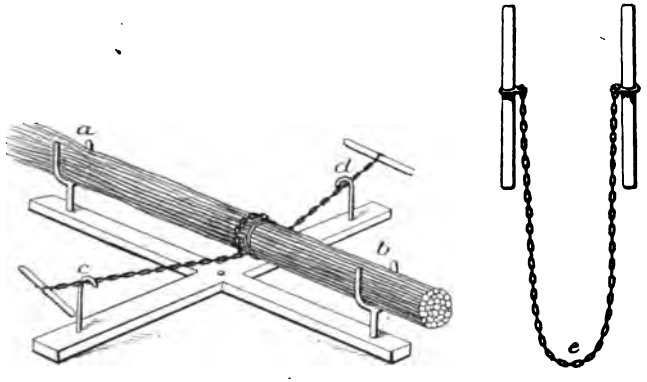


Fig. 8.

c et *d*, servant à retenir les leviers de la chaîne *e*, employée pour serrer le fagot. On peut aussi utiliser *le boa* de M. l'inspecteur Bachtold : il consiste (*fig.* 9) en une chaîne longue d'un peu plus d'un mètre, portant à l'une de ses extrémités un fort dard en fer *a* muni d'un manche en bois *b*, et à l'autre extrémité un solide bâton ou levier *d*. Lorsqu'on veut se servir de l'appareil, on enfonce le dard dans le fagot jusqu'à l'arrêt *b* et, saisissant le bâton à l'autre bout de la chaîne, on enroule celle-ci, au moyen du levier, autour du manchon mobile, jusqu'à ce que le fagot soit assez serré pour qu'on puisse attacher le lien. Le boa pèse 2, 3 kilogrammes et coûte 8 francs. Enfin, pour la confection des longues fascines demandées par l'artillerie, on utilisera le dispositif de la figure 10.

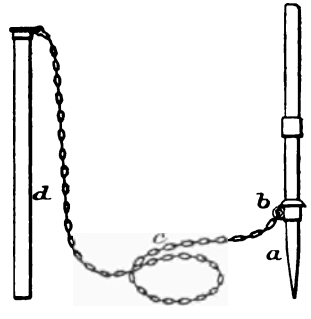


Fig. 9.

La presse se compose (*fig.* 11) d'un fort anneau de fer formé de 3 arcs : l'arc inférieur fixe et d'un demi-cercle, les

autres mobiles autour d'articulations avec celui-ci et d'un quart de cercle chacun. La presse étant ouverte, le bûcheron

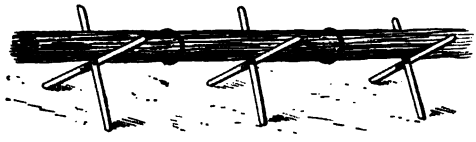


Fig. 10.

place son bois dans l'arc inférieur, puis il rabat les arcs supérieurs, ou couvercles, à l'aide de manches qui les surmontent. Il fait un effort, et le fagot se trouve fortement comprimé et prêt à être lié. Prix d'une presse : 3 à 4 francs.

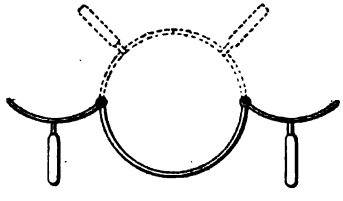


Fig. 11.

B. Bourrées. — Ce sont de petits fagots à un lien, ne renfermant que des brindilles. Excellentes et très économiques pour allumer les feux, elles servent également aux tuiliers, chaufourniers et boulangers. Elles ont ordinairement $1^m,30$ de long et $0^m,60$ à $0^m,80$ de tour sur le lien. Poids variable. Vente au cent. Prix 5 francs sur coupe. Façon 3 francs. En détail, les bourrées valent de 0 fr. 10 à 0 fr. 20 pièce, rendues au domicile du consommateur.

C. Cotrets. — Le cotret se compose de brins de $0^m,20$ à $0^m,30$ de tour ; il a $0^m,66$ de long et $0^m,50$ de circonférence au lien. Après un an de coupe, il pèse 6 à 7 kilos en bois dur, 4 à 5 kilos en bois blanc. Il vaut environ 20 fr. le cent.

D. Margotins. — Les margotins destinés à la place de Paris ont $0^m,38$ de longueur et $0^m,38$ de tour. Leur poids est d'environ 1 kilo. Ils valent de 4 à 5 francs le cent, en coupe. Un cent de bourrées donne 450 margotins. Un wagon peut transporter 5.200 margotins (M. Picard).

E. Falourdes. — Ce sont des fagots à 2 liens, formés de bois de pin écorcé et fendu, ayant $1^m,14$ de long, $0^m,72$ à $0^m,80$ de tour. Les falourdes sont utilisées principalement

par les boulangers parisiens. On distingue celles originaires des Landes, de celles provenant de la Sologne. Les premières, plus lourdes, mieux faites, brûlent mieux que les secondes souvent désignées sous le nom de cotrets. Les cotrets de premier choix, ou gros bois, comprennent 4 à 5 morceaux à la falourde ; ceux de deuxième choix, ou bois moyens, 6 à 7 morceaux ; ceux de troisième choix, ou petits bois, un plus grand nombre encore. Le bouleau est vendu dans les mêmes conditions de façonnage, mais non écorcé ; il est utilisé principalement par les pâtissiers.

Depuis quelques années, la boulangerie de Paris emploie en assez grande quantité de petites falourdes n'ayant que $0^m,60$ de longueur et liées à $0^m,70$ de circonférence. Ces bois sont employés dans les fours Merlet, dits fours à système, à chauffage par dessous, qui paraissent se multiplier.

Suivant la grosseur des bois qui les composent, les grandes falourdes se vendent sur le pied de 58 à 70 francs le cent, rendues franco à Paris ; les petites valent de 25 à 30 francs le cent, également franco Paris. A ces prix, les bois transformés en cotrets rapportent environ 14 à 15 francs le mètre cube réel sur wagon départ.

Les falourdes des Landes se vendent en moyenne 20 francs de plus par cent que les cotrets de la Sologne.

F. Faissonnats. — Fagots formés de 7 à 12 billons de bois ronds ou refendus. Longueur $1^m,50$, pourtour aux liens $0^m,80$. Ils se fabriquent en chêne (90 à 100 francs le cent), ou en pin écorcé (60 à 75 francs le cent). Spéciaux au Bordelais.

G. Fagots d'allumage. — Les Compagnies de chemins de fer font à l'industrie privée, de grosses commandes de bourrées destinées à l'allumage des machines. Ci-dessous quelques spécifications :

a) Compagnie de l'Est. — Fagots de bois durs, charme, chêne, orme, noisetier ou autres, à l'exclusion des bois blancs ; bouleau admis par exception, jusqu'à concurrence du tiers du poids de chaque fagot. Un tiers du poids en parements, deux tiers en brindilles. Fagots aussi secs que possible ; liés avec deux harts ou deux liens en fil de fer recuit ou galvanisé, ou même avec une seule hart ou un seul lien, à condition qu'ils soient suffisamment serrés et que la ligature soit solide et résistante.

Longueur 0m,80 à 1m,20 ; circonférence sur le lien 0m,80 ; poids de chaque fagot inférieur à 7 kilos et autant que possible voisin de 6 kilos. Chargement d'un wagon, 500 fagots. La vérification se fait en prenant 10 à 20 fagots, sur différents points des tas, jusqu'à ce qu'on ait le chargement d'un wagon, soit 500 fagots. Une fois ce wagon-type constitué, on le fait passer sur la bascule, et on le tare. La différence entre le poids total et la tare du wagon vide donne le poids net du chargement. Ce poids, divisé par 500, indique le poids moyen du fagot à appliquer à tous les chargements de la journée. Si le poids est inférieur à 6 kilos, la fourniture peut être acceptée, mais le nombre des pièces à facturer s'obtient en divisant par 6 le poids net total. Fournitures à faire dans une des gares du réseau.

b) Compagnie de Paris-Orleans. — Bourrées bien sèches, liées aux deux extrémités par des liens en bois ou en fer, et composées de branchages de chêne, bouleau et châtaignier, dont les tiges principales ont au moins 15 à 30 millimètres de diamètre ; longueur 0m,90 à 0m,95 ; circonférence sur les liens 0m,75 à 0m,80 ; poids minimum 6 kilos.

Toutes bourrées ne pesant pas 6 kilos subissent une réduction de prix proportionnelle au manque de bois ; celles présentant un remplissage de feuilles et de brindilles sont refusées. Réception aux lieux de destination. Les livraisons faites pendant un mois allant du 25 au 24 sont récapitulées sur un mémoire unique, et payées le 20 du mois suivant.

c) Compagnie P. L. M. — Fagots secs ou séchés artificiellement, dépourvus de feuilles, à 2 liens parfaitement solides et résistants, convenablement serrés et contenant le moins de vide possible. Composés exclusivement de bois dur, en général essence chêne, et formés, pour un tiers de leur poids, de brins ayant 1,5 à 3 centimètre de diamètre, pour deux tiers au moins de brins plus petits. Poids moyen : 12 kilos, écart toléré allant de 10 à 14 kilos ; longueur 1m,75 ; circonférence 0m,75. Fagots fabriqués avec des bois abattus au plus tôt dans le dernier trimestre de l'année précédente et déposés dans des lieux connus de la Compagnie. Livraison sur wagons, dans l'une des gares du réseau désignée par la soumission. Réception dans un magasin de la Compagnie voisin du lieu de livraison et désigné dans la commande. Lors de la réception, il est fait appréciation des feuilles et de l'humidité ; on effeuille complètement et on dessèche artificiellement dix fagots pris en différentes parties du chargement ; si le poids moyen de ces fagots ainsi purgés d'humidité et dépouillés de feuilles est inférieur à 12 kilogrammes, le prix fixé dans la soumission est diminué proportionnellement à la différence trouvée en moins ; s'il est supérieur à 12 kilos et inférieur à 14 kilos, le prix fixé dans la soumission est augmenté proportionnellement à la différence trouvée en plus ; mais s'il dépasse 14 kilos, il n'est rien payé pour l'excédent.

Les fagots refusés sont réexpédiés aux frais du fournisseur à la gare de livraison, mais les frais de transport de la gare de livraison au magasin réceptionnaire restent à la charge de la Compagnie. Si le fournisseur en fait la demande dans sa soumission, les fagots refusés sont remis à sa disposition dans la gare voisine du magasin de réception ; mais il doit alors rembourser à la Compagnie les frais de transport du lieu de livraison jusqu'à cette gare, calculés d'après le tarif commercial le plus avantageux pour lui et augmentés des frais de magasinage dans la dite gare.

En cas de retard dans la livraison, il est retenu au fournisseur, à titre d'indemnité et sans préjudice de tous dommages-intérêts, un pour mille, pour chaque jour de retard, de la valeur des fagots dont la fourniture a été retardée. L'indemnité est due sans notification, mise en demeure ou acte quelconque extrajudiciaire. Les dommages et intérêts ne sont dus, que si la Compagnie a éprouvé un tort réel.

Payement dans le mois qui suit la réception définitive, sauf déduction, s'il y a lieu, des sommes dues par le fournisseur pour retard, remplacement, dépréciation ou rebut.

d) *Compagnie du Midi.* — Fagotins en bois de pin ayant $0^m,50$ de longueur, 1 mètre de circonférence moyenne, composés de bois de branches ou de rondins refendus et de bois de pied gemmé, fendu et sans écorce. Le bois de pied fendu doit constituer la moitié au moins du poids de chaque fagotin, ce dernier lié à chacune de ses extrémités par un fil de fer n° 8 recuit et galvanisé, solidement serré de manière à pouvoir être manutentionné sans inconvénient. Prix : 19 fr. 50 à 23 francs le cent en 1905.

Nota. — Ces fournitures de fagots d'allumage ne font pas l'objet d'adjudications publiques. Chaque année, les Compagnies envoient des lettres de convocation à leurs fournisseurs, avec prière de faire connaître :

1° la quantité de fagots qu'ils peuvent livrer ;
2° la nature des bois composant leurs fagots ;
3° la gare où ils désirent livrer ;
4° le prix par cent, des fagots livrés franco sur wagon.

Les Compagnies basent leurs offres sur les propositions des marchands de bois. Les prix obtenus sont en général faibles ; ils varient de 9 à 10 fr. 50 pour les fagots de 6 à 7 kilos, et de 12 à 13 francs pour ceux de 12 à 14 kilos. Si l'on déduit la façon, estimée 3 à 5 francs par cent, il reste bien peu à l'exploitant, lorsqu'il a payé le bois, les frais de transport en gare et le chargement sur wagon.

Conclusion : *il faut relever les cours.*

4. Bois de souches, déchets de scieries, etc.

Dans les exploitations de taillis feuillus, on réunit en petits tas coniques, les souchons, recoupes, copeaux, chicots et autres résidus. On compte 2 tas de débris par moule de $2^{st},33$, ou par corde de $2^{st},66$. Il faut 5 tas pour faire un stère valant 7 fr. 50. Dans les exploitations de futaies feuillues, on empile les éclats, les ételles et les souches préalablement fendues, en tas cubiques, mesurant 4 pieds sur toutes faces, et l'on vend à raison de 15 à 16 francs la corde de $2^{st},35$, prise en coupe.

Dans les futaies résineuses, les étocs ne doivent pas avoir une hauteur supérieure au tiers du diamètre de la tige à hauteur d'homme, ou au quart du diamètre de la souche. L'extraction des souches, très utile à l'ameublissement du sol et au réensemencement naturel, doit se faire toutes les fois que les frais d'exploitation n'excèdent pas la valeur du bois extrait. Dans les conditions d'abatage stipulées plus haut, le rendement en bois de souches varie de :

15 à 25 % du volume de la tige dans les peuplements d'épicéa et de sapin,
10 à 20 % » » de pins.

Le facteur de réduction du stère empilé de souches au mètre cube est de 0,50.

Les souches fraîches donnent un charbon excellent. En Algérie, on utilise surtout les souches de l'olivier, du philaria, du lentisque et du chêne kermès. Les forgerons indigènes apprécient beaucoup le charbon de la bruyère arbre ; par contre, les souches peu volumineuses de la bruyère multiflore sont entièrement délaissées. Dans les forêts des sables pliocènes de l'Oranie (Agboub), il faut dessoucher 12 à 15 mètres carrés, pour dresser une meule susceptible de rendre 112 kilos de charbon.

Les chutes de scieries sont le plus souvent converties en bois de feu ou en bois de charbon par le procédé ordinaire des meules. Un stère de débris donne environ 2 sacs de charbon. Les dosses et les cantiberts sont rognés à la lon-

gueur usuelle des bûches et vendus au stère : 1 stère de dosses cube $0^{mc},570$, 1 stère de cantiberts, $0^{mc},510$.

Les copeaux sont réunis en paquets de 50 à 70 centimètres de long, 30 à 60 centimètres de diamètre, et liés avec un lien. Un paquet de $0^{m},50$ de tour et 1 mètre de longueur, renferme $0^{st},04$ ou $0^{mc},025$; il en faut donc 25 pour faire un stère valant de 10 à 10 fr. 50.

5. Ligots et allume-feux.

Les ligots ou allume-feux sont de petites bottes de $0^{m},15$ de long, $0^{m},35$ de tour, formées de bûchettes de bois bien sec et fendu, dont une extrémité a été enduite de résine (*fig.* 12). Ils se fabriquent avec des rondins de tremble, tilleul et autres bois blancs, ou avec des déchets de scieries, de menuiseries, d'ateliers de wagons, etc., tantôt à la main (Assistance par le Travail, à Dijon), tantôt à la machine. Les bouts de planches, de perches, de vieilles

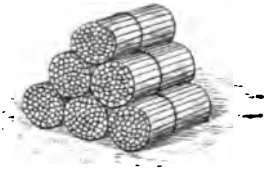


Fig. 12.

Fig. 13.

traverses, de croûtes, etc., sont sciés en petits rondins longs de $0^{m},15$ et fendus à la hachette (*fig.* 13) ou à l'aide de ma-

chines, en bûchettes de 6 à 25 millimètres de largeur, qui sont réunies en bottes au moyen d'une lieuse.

Dans les machines Glover (*fig.* 14), les bois, préalablement tronçonnés, sont amenés sous de fort couteaux qui débitent d'un seul coup le morceau tout entier. Les bûchettes ainsi obtenues sont fagotées mécaniquement, ou à l'aide d'une lieuse à pédale (*fig.* 15) manœuvrée par un homme, puis les bottes sont trempées dans un bain de résine chaude.

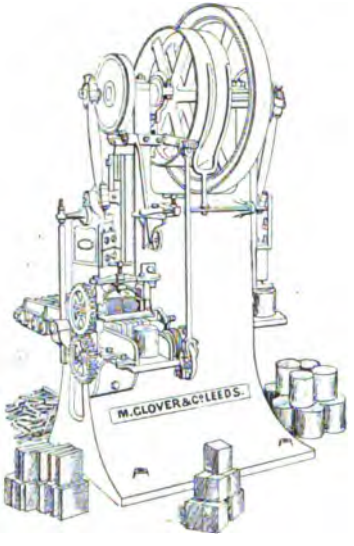


Fig. 14.

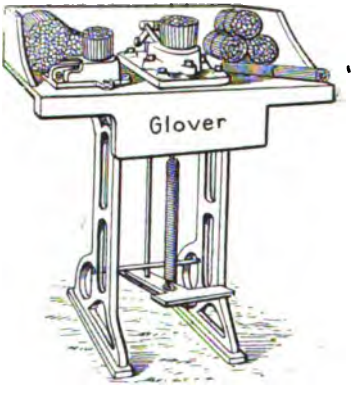


Fig. 15.

En un jour, la machine Glover débite environ 15 stères de bois donnant 9000 ligots qui valent en gros 333 francs environ, à raison de 37 francs le mille. Une installation complète comprend :

Achat d'une découpeuse	7000 fr.
» de 4 lieuses à pédale	240 »
» de 2 scies à tronçonner	80 »
Total	7320 fr.

Une expérience faite en 1898 sur des bois de mines des Landes a donné les résultats suivants :

Produit de 923^{m} de poteaux de 0^{m},15 de diamètre et au-dessus, 18 500 ligots à 48 fr. le mille franco Ivry-Paris		740 fr. »
Frais : Déchargement de 2 vagons	4	
Découpage	18,80	
Liage à 0 fr. 20 le mille	37	
Empaquetage par paquets de 5, à 0 fr. 50. .	9,25	
Résinage à 0 fr. 40 le mille.	7,40	
Fil de fer, 76^{k},77 à 0 fr. 40 le kilo	30,70	
Résine à raison de 0^{k},40 par mille, 18 500 × 0,40 = 832^{k},500, à 0 fr. 11 le kilo, ci. . .	91,57	
Chargement	2,75	
Frais généraux	30	
Commission à 1 fr. le mille.	18,50	
Transport des Landes à Ivry-Paris	202,50	
		452 fr. 47
Reste net		287 fr. 53

Ce qui porte à 0 fr. 31 le prix du mètre courant d'étai. Les deux débits donnent des résultats sensiblement équivalents.

Conventions et usages commerciaux relatifs aux bois de feu.

En France, la vente des bois de feu se fait en général au petit bonheur. Pourvu que les bois soient sains, on se montre peu rigoureux sur les dimensions des bûches et la composition des essences entrant dans les différents assortiments. Les grandes fournitures aux Ministères, aux Hospices et autres établissements publics, se font par adjudication publique, aux clauses et conditions des cahiers des charges, et toujours en bois durs. Les fournitures aux particuliers se font par marché de gré à gré, d'ordinaire en bois durs tout venants et suivant les usages locaux, plus rarement en essences nettement spécifiées : chêne, charme, hêtre, etc. A moins d'indications contraires du marché, les bois de boulange comprennent tous les bois blancs. Dans certaines régions, le tilleul est cependant exclu du bon bois de boulange.

A l'Étranger, les transactions commerciales portant sur le bois de feu, sont soumises à des règles plus étroites. On

sépare tout d'abord le bois gris, du bois flotté et écorcé, puis on classe :

1re classe. — Bûches de bois durs refendues, comprenant: 1° des demi-rondins de 16 centimètres au moins de diamètre ; 2° des morceaux à section droite triangulaire, présentant 16 centimètres de côté et 13 à 14 centimètres de hauteur. Bois sain, c'est-à-dire ni pourri, ni passé, entièrement affranchi de racines et de chicots, dépourvu de nœuds ravalés ayant plus de 5 centimètres de diamètre. Bois vicieux tolérés dans une proportion de 5 % seulement. Pas de branches courbes nuisant à l'empilage.

2me classe. — Bûches de quartier comprenant : 1° des demi-rondins de 13 centimètres au moins de diamètre ; 2° des morceaux à section droite triangulaire, de 12 centimètres de côté et de 9 centimètres de hauteur. Bois sain jusqu'à concurrence de 95 % de la fourniture totale. Pas de branches trop noueuses ou trop courbes.

3me classe. — Rondins proprement travaillés, de 8 à 12 centimètres au petit bout, en bois sain, point noueux, ni tordu, jusqu'à concurrence de 95 % de la fourniture.

Ci-après deux tarifs de prix relatifs, le premier à la Suisse, le second à la Bohême.

Premier tarif

Hêtre quartier,	1re	classe, le stère	10 à 15	fr.
»	2e	» »	10 à 14	»
Hêtre rondin,	1re	» »	12 à 15	»
»	2e	» »	9 à 11	»
Epicéa quartier,	1re	» »	10 à 14	»
»	2e	» »	9 à 12	»
Epicéa rondin,	2e	» »	9 à 12	»
Frêne et érable, rondin, le stère.			11 à 12	»
Chêne quartier, le stère. . . .			9 à 10	»
Chêne rondin,	»		8 à 9	»
Sapin quartier,	»		7 à 8	»
Tilleul, aune,	»		7 à 8	

Second tarif

Désignation	1re classe			2e classe			Rondin			Rebuis	Branchages
	Epicéa	Pin	Bouleau	Epicéa	Pin	Bouleau	Epicéa	Pin	Bois durs		
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Prix du stère. . . .	7,40	6,60	8,50	6,40	5,80	7	5,30	4,70	5,30	5,30	3,18
Façon du stère — Produits principaux. . .	0,64	0,64	0,85	0,64	0,64	0,85	0,53	0,53	0,53	0,64	1,05
Façon du stère — Produits accessoires . . .	0,74	0,74	0,85	0,74	0,74	0,85	0,64	0,64	0,74	0,74	1,05

Ces prix s'entendent de bois façonnés, pris en coupes ou dans des chantiers situés à proximité des coupes.

De ces exemples empruntés à des régions montagneuses très éloignées les unes des autres, il résulte :

1° Que la valeur des essences, comme combustible, varie considérablement suivant la station ; ainsi en est-il pour le chêne de la Suisse, placé aux confins supérieurs de son aire d'habitat et comparé au chêne de Bourgogne ; 2° que les salaires payés en pays étrangers sont notablement inférieurs à ceux payés en France ; qu'en conséquence le sort de notre classe ouvrière ne saurait être considéré comme misérable, et que rien ne justifie les grèves qui éclatent à tout propos dans les régions forestières du Centre, sans amener d'autres résultats que la ruine du commerce et la misère du bûcheron.

CHAPITRE II

CHARBON DE BOIS

Le charbon de bois est le résidu de la combustion incomplète du bois ou de sa distillation en vase clos. Il est plus léger (80 %) que le bois dont il provient, moins encombrant, plus facile à transporter, doué d'une puissance calorifique et d'un pouvoir rayonnant très supérieurs aux siens, à poids égal.

I. — PROPRIÉTÉS CHIMIQUES ET PHYSIQUES

A. Composition chimique. — La constitution chimique du charbon de bois varie dans les limites ci-après :

Carbone	75	à	83,5	%
Eau de constitution	1,5	à	2,5	»
Oxygène, Hydrogène et Azote.	8	à	12	»
Eau hygroscopique	6	à	12	»
Cendres	1	à	3	»

Les cendres de bois, alcalines et calcaires, favorisent la fusion des gangues des minerais de fer et sont utiles aux opérations métallurgiques. Au contraire, le meilleur des cokes lavés contient toujours 9 à 10 % de cendres renfermant du soufre, du phosphore, de l'arsenic, toutes substances très nuisibles à la qualité des fontes.

Le rendement en charbon dépend de la richesse des bois en carbone et en hydrogène libre. Les essences dures et compactes, qui brûlent lentement, rendent plus que les bois blancs et les résineux. C'est ce que montrent les expériences

ci-dessous de Violette, faites sur des bois de 72 espèces, à peu près de même âge, d'abord desséchés complètement par un courant de vapeur à 150°, puis carbonisés en vase clos par de la vapeur surchauffée à 300°.

Essences	Rendements en poids pour cent		Rendement du bois vert en charbon
	Du bois vert en bois sec	Du bois sec en charbon	
Chêne	84,60	46,09	38,99
Buis	87,44	40,44	35,36
Orme	90,87	34,69	31,43
Tremble	87,06	34,87	30,36
Platane	86,18	34,69	29,90
Pommier	86,01	34,69	29,83
Aune	85,10	34,40	29,27
Mélèze	72,17	40,31	29,09
Bourdaine	86,31	33,61	29,01
Charme	83,46	34,44	28,74
Saule	84,97	33,74	28,67
Frêne	82,61	33,28	27,49
Sureau	71,93	37,31	26,85
Merisier	81,25	32,70	26,57
Erable champêtre	77,28	33,75	26,08
Cytise	70,67	36,01	25,45
Aubépine	72,12	34,70	25,02
Prunier	72,66	34,06	24,75
Poirier	77,33	31,88	24,65
Epine-vinette	71,43	34,28	24,49
Fusain	64,45	36,60	23,59
Châtaignier	65,39	36,06	23,58
Coudrier	70,80	32,79	23,22
Robinier	67,69	33,42	22,62
Troëne	68,68	32,05	22,04
Pin sylvestre	53,90	40,75	21,96
Pin maritime	52,53	41,48	21,79
Bouleau	62,80	34,17	21,46
Erable sycomore	62,50	33,76	21,10
Alisier	48,05	40,35	19,39
Cornouiller sanguin	56,20	33,36	18,75
Tilleul	54,69	31,85	17,42
Peuplier	54,55	31,12	16,98
Marronnier d'Inde	53,55	30,86	16,53

B. Poids spécifique. — Le poids spécifique de l'eau étant pris pour unité, celui du charbon varie de 1,45 à 1,50 (Werther). Cependant, un morceau de charbon de bois surnage sur l'eau. Cela tient à l'air qui remplit ses innombrables pores.

Les charbons de meule, renfermant de 6 à 8 % d'humidité, pèsent :

Sapin des Vosges. . . .	12,5	à 15	kg. l'hectolitre
Epicéa et pins	14	à 15	»
Bois feuillus tendres . .	14	à 20	»
» durs . . .	20	à 24	»

(Othon Petit).

Les charbons provenant de la distillation en vase clos sont beaucoup plus légers ; ils ne pèsent (bois durs) que 17 kilos en moyenne.

Toutes choses égales d'ailleurs, le charbon est d'autant plus lourd : 1° que les essences dont il provient ont crû plus lentement ; 2° que la carbonisation a été plus lente et plus régulière ; 3° que les morceaux en sont plus gros.

C. Hygroscopicité. — Très hygroscopique, le charbon de bois peut absorber en quelques heures de 4 à 16 % d'eau, suivant les essences dont il provient. En règle commerciale, le charbon ne doit pas contenir plus de 8 % d'eau hygrométrique (Othon Petit).

D. Dureté, sonorité, coloration, combustibilité. — Le bon charbon doit être dur, sonore, noir, pesant, à cassure métallique et brillante. On distingue : le charbon *fort*, fourni par les bois durs d'essences feuillues; il s'allume difficilement, mais dure longtemps, dégage beaucoup de chaleur, et convient spécialement pour la fusion des minerais ; — le charbon *doux*, provenant des bois tendres et des résineux ; il s'allume facilement, donne rapidement une grande quantité de chaleur, et convient aux usages domestiques, aux travaux d'affinage ; — les *fumerons* ou *incuits*, morceaux incomplètement carbonisés, produits à une température inférieure à 270°, brûlant avec flamme et fumée ; — la *braise*, issue du charbon ayant brûlé, friable, recherchée par les maréchaux, par les petits ménages.

E. Pouvoir calorifique. — Le pouvoir calorifique absolu du charbon de meules à 6 ou 7 % d'humidité est de 7000 calories ; celui du bois ordinaire à 20 % d'humidité, de 2800 calories ; celui du bois sec, de 3600 calories ; celui de la houille, de 7500 calories. Le pouvoir rayonnant est double de celui du bois sec ; d'où suit l'impossibilité d'utiliser le charbon de bois dans les foyers à tirage actif, comme ceux des locomotives et des locomobiles, qu'il détériore trop rapidement. L'effet calorifique pyrométrique est de 1450° C.

F. Usages du charbon de bois. — On l'emploie dans les petits foyers, pour les usages domestiques, mais de moins en moins, à cause de la concurrence du gaz ; on s'en sert aussi dans l'industrie (forges et verreries), pour obtenir des températures très élevées, avec de petites masses de combustible ; mais là encore, la houille lui fait une redoutable concurrence. En présence du bon marché de ce combustible, on se demande même, s'il ne viendra pas un jour où les fondeurs auront intérêt à faire de nouveau appel à son concours. Sans doute, il faudra changer les fours et les ventilateurs, remettre les ouvriers à la conduite des cubilots au bois. Sont-ce là des difficultés insurmontables ? Nous ne le pensons pas. En ce qui concerne plus particulièrement les aciers, ne pas oublier que le charbon de bois, qui contient de petites quantités de carbonate de potassium, est le cément donnant la pénétration maxima après une heure de chauffage à 1000°, et la vitesse minima après 8 heures de chauffage à la même température, ce qui fait que la cémentation au bois produit des aciers de qualité absolument exceptionnelle (câbles et fils de fer au bois).

Le poussier de charbon de bois est à recommander dans les briqueteries. On ne peut, en effet, utiliser les argiles immédiatement après leur extraction ; elles forment alors une matière plastique trop grasse. Pour avoir une bonne pâte à briques, il faut l'additionner de substances dégraissantes ou antiplastiques. Le meilleur de ces ingrédients est le poussier de charbon de bois. Brûlant au moment de la cuisson, il la hâte, en introduisant la chaleur dans toute la masse, et ses cendres contribuent à donner de la dureté et de la résistance à la brique.

Le charbon de bois est encore utilisé : comme isolant,

pour protéger contre le refroidissement les vases à liquide et les tuyaux de vapeur, pour garnir les puits récepteurs des paratonnerres, etc. ; comme absorbant des gaz et de leurs odeurs, donc comme désinfectant (assainissement des puits, des fosses et des galeries de mines, filtrage des eaux, aérage des parties malsaines des navires, traitement des plaies gangréneuses, thérapeutique du tube digestif, etc.) ; comme décolorant (filtrage des vins, sirops, décoctions tinctoriales, analyse d'urines, raffinage des sucres, etc.).

II. — TECHNOLOGIE

1. Procédé des meules.

A. Meules verticales. — *a*) *Forme des meules.* — La forme générale des meules employées pour la carbonisation du bois, est celle d'un paraboloïde dont le volume est donné par la formule

$$\frac{d^2\pi}{4} \times \frac{h}{2},$$

formule à laquelle on peut avantageusement substituer la suivante, le pourtour de la meule étant plus facile à mesurer que son diamètre :

$$\frac{p^2}{\pi^2} \times \frac{\pi}{4} \times \frac{h}{2} = \frac{p^2 h}{8\pi} = \frac{p^2 h}{25.133} \quad \text{(Gayer).}$$

Dans ces formules, d représente le diamètre de la base de la meule, h sa hauteur et p son pourtour. La forme des meules n'étant pas exactement mathématique, ces expressions donnent des résultats un peu forts. Dans la pratique, diminuer le volume trouvé, de 4 à 6 %.

b) *Capacité des meules.* — Le volume des meules est très variable. D'une façon générale, il diminue en allant du Nord au Midi. Les meules de Suède et d'Autriche contenaient autrefois jusqu'à 300 stères ; celles des Alpes autrichiennes en renferment souvent encore 200 ; celles du Harz, de 60 à 100 ; celles du Spessart, de 12 à 20. En France, les fourneaux pa-

risiens contenaient de 4 à 7 cordes, soit de 9 à 16 stères, et les fourneaux de forges, de 10 à 15 cordes, soit de 25 à 35 stères. Aujourd'hui, la pratique a conduit à diminuer le volume des meules, et les plus forts rendements sont obtenus avec celles de 7 à 8 stères. En Allemagne, ce sont les meules de 30 à 40 stères qui semblent donner les meilleurs résultats.

c) ***Emplacement des meules.*** — Il importe de bien choisir l'emplacement des meules. Les vieilles places de cuisson sont préférables aux nouvelles. Le rendement y est supérieur de 10 à 17 % en moyenne, exceptionnellement de 25 %. Les nouvelles places à faulde doivent être situées sur un terrain uni, sec, riche en humus, à l'abri de l'humidité et du vent et dans des lieux facilement accessibles aux voitures. Leur diamètre doit être supérieur d'au moins 2 mètres à celui de la base de la meule. On les entoure d'un fossé, on enlève le gazon et on régale la sole en lui donnant une forme légèrement convexe. On répand ensuite sur cette sole une couche de terre pulvérulente et de *raisil* mélangés, qu'on dame avant le dressage. Les charbonniers reçoivent un salaire supplémentaire de 1 franc pour chaque nouvelle place qu'ils préparent.

d) ***Dressage des meules.*** — La charbonnette doit être découpée en morceaux de longueur égale, proprement, d'un seul coup, avec une serpe bien tranchante, et nettoyée à vif de ses chicots et de ses brindilles. La charbonnette sciée d'équerre est beaucoup plus productive que la charbonnette hachée obliquement ; les bouts façonnés en sifflet se consument entièrement et doivent être rejetés. Plus on tire fin, et plus sont considérables les frais de façon, plus le déchet augmente, moins le charbon a de valeur, et plus est réduit le bénéfice de l'exploitant. On ne doit employer que du bois sain et redresser, en les coupant, les rameaux ou branches courbes. Cela fait, on dresse la meule, en commençant par la cheminée. Celle-ci est formée de 3 à 4 pieux d'une hauteur égale à celle de la meule, espacés de $0^m,20$ à $0^m,30$ du centre. Entre ces pieux, on garnit avec des broussailles bien sèches, puis on entasse la charbonnette autour d'eux. Celle-ci, verticale près de la cheminée, est ensuite progressivement inclinée jusqu'à 45° à la périphérie (*fig.* 16). Sur ce premier

lit, appelé *plancher* et formé presque exclusivement de menu et de tricage, on en dispose un second, puis un troisième, en réservant toujours les plus grosses bûches pour les lits supérieurs. On remplit les interstices des grosses bûches

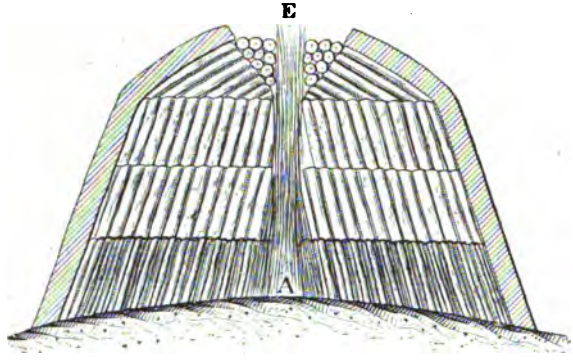


Fig. 16.

avec du tricage, de façon à avoir une masse bien serrée. La dernière assise, appelée *chapeau*, présente une forme conique, sauf une échancrure E au centre. Pour donner à la meule un profil plus régulier, on recouvre souvent ces bûches de tricage placé horizontalement.

e) ***Habillage des meules.*** — Une fois dressée, chaque meule est revêtue d'une double couverture. La première, épaisse de 10 à 12 centimètres, se compose de mousse, feuilles sèches, aiguilles d'épicéa ou de sapin, fougères, roseaux, paille, joncs, genêts, bruyères, suivant ce que l'on a sous la main ; la seconde, de 6 à 7 centimètres d'épaisseur en haut, de 8 à 10 centimètres en bas, est formée par du terreau ou par un mélange d'argile et de fraisil. Si le fraisil est trop sec, on l'humecte et on le bat à la pelle.

f) ***Allumage.*** — Quand la meule est habillée, on allume les broussailles dans la cheminée en y introduisant, par l'échancrure E du chapeau, du charbon de bois incandescent ou un tampon de résine enflammé. Dès que le feu est bien pris, on ferme l'échancrure au moyen d'une motte de gazon renversée.

Grâce aux brindilles, le feu descend dans la cheminée et

se communique en A, à la base de la meule. On active la combustion en ouvrant, avec le manche d'une pelle spéciale, ou *ringard*, une série de trous ou évents disposés en cercle horizontal, à la partie supérieure du fourneau.

g) ***Cuisson.*** — Elle est plus ou moins rapide, suivant l'importance de la meule et l'habileté de l'ouvrier. Pour de petites meules de 7 à 8 stères, on met, en automne, le feu vers 11 heures ou midi, on tient en petit feu six heures, et en grand feu toute la nuit. En été, on allume vers 2 ou 3 heures de l'après-midi, pour que la fraîcheur du soir et de la nuit puisse modérer le grand feu. Au bout de 36 heures, on peut arrêter le fourneau, puis laisser mitonner 4 à 6 heures le charbon sous sa couverture avant de défourner.

Dans le grand feu, on se rend compte du travail de carbonisation à l'aspect des fumées qui se dégagent par les évents. Tant que la fumée est blanche et humide, le bois brûle ou distille, mais quand elle devient claire, transparente, légèrement bleuâtre et qu'elle s'élève dans l'air, la carbonisation est terminée sur ce point. On ferme les évents supérieurs, et on en ouvre d'autres plus bas, à $0^m,30$ ou $0^m,40$ de distance. On procède ainsi de proche en proche, jusqu'au bas de la meule.

La cuisson des meules réclame la surveillance assidue du charbonnier, afin qu'à l'intérieur du fourneau, le feu se propage lentement, régulièrement, et que la combustion ne se localise pas sur un point, ce qui arrive lorsqu'il y a des vides dans la masse. Le bois prenant un fort retrait en se carbonisant, la meule s'affaisse continuellement ; il faut donc sans cesse réparer et entretenir la couverture avec du gazon et de la terre, au fur et à mesure qu'il se forme des crevasses ou des fissures. Si la meule se tasse irrégulièrement, il faut boucher les évents situés du côté où le tassement se fait, puis décaper la couverture et augmenter le nombre des trous d'aérage du côté opposé. Par des temps secs, il est bon d'arroser la couverture extérieure.

Le vent, la pluie surtout, troublent beaucoup la marche de l'opération ; aussi, ne carbonise-t-on que d'avril à fin septembre, de préférence même en été, quand on le peut. Mai, juin et septembre sont les trois meilleurs mois pour le

charbonnier. On protège les meules contre le vent par des paillassons ou des claies en bois, placés un peu en avant d'elles.

Quand on cuit plusieurs fourneaux sur la même place, il est bon, à la troisième fois, de piocher et d'arroser plus ou moins la sole. Trop sèche, il s'y ferait une grosse perte.

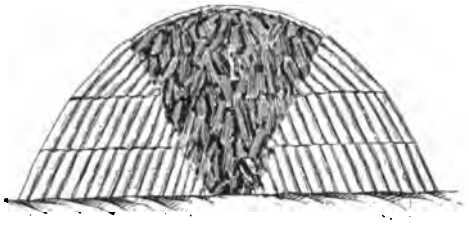


Fig. 17.

Comme le montre la figure 17 représentant la section d'une meule un peu avant le grand feu, la carbonisation marche de haut en bas et du centre à la circonférence.

Le temps nécessaire pour cuire une meule de charbon dépend du volume de bois qu'elle renferme, On estime qu'il faut de :

2	à	3	jours	pour des meules de	7	à	8	stères
4	à	6	»	»	10	à	15	»
6	à	8	»	»	20	à	30	»
28	à	30	»	»	100	à	200	»

h) *Défournement.* — La carbonisation achevée, on bouche tous les évents, on augmente l'épaisseur de la couverture, et on laisse refroidir pendant quelques jours. On ouvre ensuite la meule, de nuit, du côté opposé au vent, en ayant soin de jeter de la terre meuble sur le charbon incandescent au fur et à mesure qu'on le découvre, pour le préserver de l'accès de l'air. On enlève enfin le charbon circulairement, par assise. Celui de la première couche (plancher) et des parties périphériques renferme toujours une certaine quantité de *fûmerons* réservés pour l'allumage ou le remplissage des meules voisines (procédé d'Audincourt) ; celui de la deuxième assise est toujours le meilleur. Enfin, dans la partie centrale, le charbon, trop cuit, est le plus souvent réduit à l'état de *braise*.

Une fois sorti et trié, le charbon est immédiatement mis en sacs, et soustrait à l'humidité et à la pluie.

i) *Outils du charbonnier.* — Les outils du charbonnier sont des plus simples ; ils se composent essentiellement : d'une *brouette* (*fig.* 18) servant à amener les bois aux fourneaux ; d'un *pic* (*fig.* 19), pour ameublir la sole ; d'un *arc* à dents de fer (*fig.* 20), utilisé alternativement pour ôter la

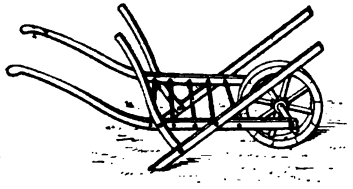


Fig. 18.

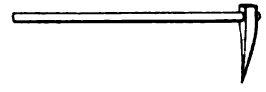


Fig. 19.

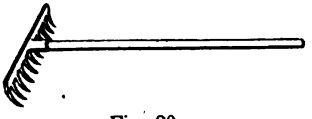


Fig. 20.

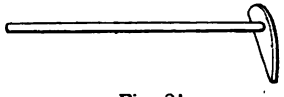


Fig. 21.

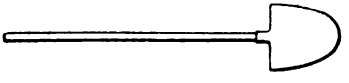


Fig. 22.

terre et extraire le charbon ; d'un *rable* ou *ringard* (*fig.* 21), composé d'un chanteau de futaille, emmanché d'une longue perche, servant, soit à enlever la terre de dessus le fourneau, soit à découvrir le charbon ; d'une pelle à large cuiller (*fig.* 22), employée pour niveler la place et garnir la meule de terre et de fraisil.

j) *Rendement.* — Le rendement varie :

1° avec les essences, ainsi qu'il résulte des tableaux ci-après :

Essences	Rendement en poids %	Rendement en volume %
Chêne	21,3	71,8
Hêtre	22,7	73
Charme	20,6	57,2
Bouleau	20,9	68,5
Pin	25	63,6

(d'après Brschoren).

Essences	Rendement en poids %	Rendement en volume %
Hêtre et Chêne	20 à 22	56 à 56
Bouleau	20 à 21	85 à 68
Pin	22 à 25	60 à 64
Epicéa :		
quartier	23 à 26	65 à 75
souche	21 à 25	50 à 65
rondin	20 à 24	42 à 50

(d'après von Berg).

2° avec la nature du sol ; les terrains maigres et rocheux rendent 5 à 7 % de plus que les terrains riches et fertiles ;

3° avec le degré de siccité des bois : ne carboniser que des bois secs, ayant 10 à 15 mois de coupe ; exception faite cependant pour le bois blanc, qui peut se cuire demi-vert, après deux ou trois mois de coupe ;

4° avec l'âge des bois ; ce sont les taillis de 35 à 40 ans qui fournissent le plus de charbon et de meilleure qualité ;

5° avec l'écorçage ; les bois écorcés rendent 4 à 5 % en poids de plus que les bois gris.

D'après de nombreuses expériences, pour la plupart allemandes, le rendement *théorique* devrait se monter, en volume, à 60 % pour les résineux, à 50 % pour les feuillus, et, en poids, à 25 % pour les résineux, à 22 % pour les feuillus. En fait, le rendement *réel* diffère notablement des chiffres ci-dessus. En particulier, dans les taillis-sous-futaie français, peuplés d'essences feuillues variées, il est de 30 à 32 % en volume, de 18 à 20 % en poids. Un stère de charbonnette provenant de bois mélangés, exploités entre 25 et 30 ans, donne en moyenne 3,25 hectolitres, ou 73 kilos, ou encore 1.30 sac de Paris de 250 litres. La braise, c'est-à-dire les bouts, les cassures et les fragments de grosses écorces, entre pour 5 à 10 % dans ce rendement total. Cette proportion de braise est d'autant plus forte, que le bois est plus jeune et plus menu. Alors que dans les jeunes taillis, le rendement oscille entre 1 sac et 1 sac 10, dans les vieux taillis, il atteint 1 sac 33 et même 1 sac 50 par stère.

Des faits exposés ci-dessus, il résulte que le commerce devra de plus en plus ne carboniser que de vieux bois et le prendre aussi gros que possible. Par suite encore, la charbonnette d'un taillis écrémée par la fabrication de petits étais de mines pour le Nord, est naturellement inférieure, très dépréciée et souvent même refusée par les marchands parisiens.

k) Ensachement et mode de vente. — Aussitôt retiré de la meule, le charbon est mis dans des sacs appartenant, soit au marchand lui-même, soit à des commissionnaires. Afin d'écouler le plus possible de braise, on commence par en placer un lit au fond du sac, de façon à arrondir ce sac et à

le préserver des chocs. Cela fait, on remplit de charbon, et on termine quelquefois par un deuxième lit de braise, sur lequel on entre-croise de petites branches ; on lie finalement avec de la ficelle. Ce sont les sacs *bagués* du grand commerce et de Paris.

Pour le charbon destiné à la consommation locale, on ne ficelle pas les sacs ; on se contente d'entortiller les coins, préalablement noués, sur quatre ou cinq bâtonnets croisés sur la gueule du sac, puis on rabat les bords de ce dernier sur une hauteur d'environ 16 centimètres. Il y a ainsi double bénéfice pour l'exploitant : d'une part, il n'a pas de ficelle à payer, d'autre part, ses sacs sont moins pleins (environ 1/8) et il les écoule au même prix. Ce sont les sacs *brochés*.

Autrefois, le charbon se vendait et se transportait à la banne, sorte de grande claie en osier, de dimensions et de volume variables. On se demande s'il n'y aurait pas bénéfice à revenir aux errements du passé.

Le charbon se vend au volume ou au poids : au volume dans le nord de la France ; au poids dans le midi, en Algérie, etc. L'hectolitre est l'unité de vente au détail, le sac l'unité de vente en gros. On distingue le sac de forêt (3 hectolitres), en usage dans la Nièvre, le sac marchand ou de Paris ($2^h,5$), de la Bourgogne, de la Comté, etc., et le sac d'un hectolitre réservé pour la vente locale. Après un voyage un peu long, le charbon subit un tassement d'environ 20 % de son volume. Ainsi, les sacs de $2^h,25$ à $2^h,50$ ne contiennent plus que $1^h,85$ à 2 hectolitres à leur arrivée à Paris.

l) Frais de carbonisation en forêt par sac marchand de 2,5 hectolitres. — On peut distinguer les frais fixes et les frais variables.

Frais fixes. — Ils s'établissent comme suit :

Fabrication, empilage et dressage de la charbonnette	(1 fr. 20 à 1 fr. 70 par st.).	0 fr. 80 à 1 fr. 30
Carbonisation et mise en sac	—	0 fr. 40 à 0 fr. 60
Ficelle et faux frais . . .	—	0 fr. 11 - 0 fr. 11
	Totaux.	1 fr. 31 à 2 fr. 01

Frais variables. — Ils comprennent la valeur du bois, les frais de transport aux lieux de consommation. Dans un court rayon (8 à 10 kilomètres), ces frais de transport se montent en moyenne à 0 fr. 35 par sac. Pour la consommation parisienne et de régions (Nièvre, Bourgogne, Plateau de Langres) situées à environ 300 kilomètres de la capitale, on compte :

Transport en gare et chargement. .	0 fr. 35.	Au canal. .	0 fr. 35
Transport à Paris (voie de fer) . .	1 fr.	(voie d'eau).	0 fr. 35
Entrée à Paris (0 fr. 60 sur 2 fr. 25).	1 fr. 35	. . . . .	1 fr. 35
Commission.	0 fr. 90	. . . . .	0 fr. 90
Matériel en location	0 fr. 25	. . . . .	0 fr. 25
Totaux.	3 fr. 85	. . . . .	3 fr. 20

La valeur du sac rendu à Paris oscille donc entre 4 fr. 51 et 5 fr. 86, *valeur du bois non comptée*. Si le stère a été payé 1 franc sous feuilles, il faut que le marchand vende le sac de 5 fr. 51 à 6 fr. 86 *pour rentrer dans ses frais*. Plus bas, il est en perte ; plus haut, en gain.

Ces brèves indications montrent pourquoi et comment les petits marchands qui font eux-mêmes leurs transports et qui écoulent leurs produits sur place, peuvent payer la charbonnette le *double* plus cher, que les gros exploitants qui exportent au loin leurs charbons et qui sont forcés de passer par les mains des commissionnaires.

m) Modifications apportées aux meules verticales en Allemagne et en Italie. — Ces modifications consistent dans l'établissement d'un plancher destiné à supporter un très grand poids. Sur une aire résistante et circulaire, on place de forts rondins dont la longueur est dirigée suivant les rayons du cercle de base, puis d'autres rondins préalablement fendus sont disposés en croix sur les premiers (*fig.* 23). On dresse alors verticalement sur cet échafaudage, les bûches à carboniser, bûches qui ont en moyenne 2 mètres de long. Les meules ont 5 ou 6 mètres de hauteur et comprennent 4 rangs de bûches, dont 2, plus petits, forment le chapeau. L'empilage doit être effectué avec le plus grand soin. L'allumage s'opère par le bas, suivant le canal AB, plus rarement par le haut.

La couverture se fait comme dans les meules ordinaires. Toutefois, faute d'éléments appropriés, on se borne souvent à envelopper le fourneau, d'un simple mélange de fraisil et d'argile, ou d'humus et d'argile. L'épaisseur de cette couverture est de 60 à 70 centimètres en bas, de 30 centimètres en haut. Pour donner plus d'assiette

à la meule, on consolide sa base à l'aide de planches appuyées sur la périphérie. Ces planches sont crânées et portent des traverses qui

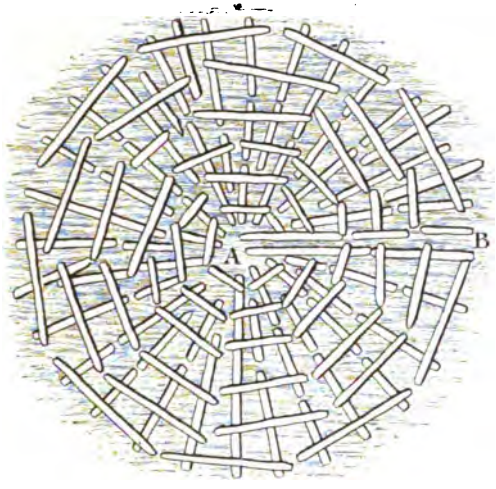


Fig. 23.

s'enfoncent dans la couverture (*fig.* 24). D'autres fois, on se contente d'assujettir cette dernière avec des T enfoncés solidement dans le sol ou fixés contre des piquets (*fig.* 25).

Cette disposition des meules est très avantageuse pour cuire de grandes quantités de bois à la fois (300 à 500 stères), car le plancher empêche le dessèchement exagéré du sol et facilite l'écoulement des liquides condensés au cours de l'opération. Le rendement des grandes meules est très supérieur à celui des petits fourneaux; le charbon y est aussi de meilleure qualité.

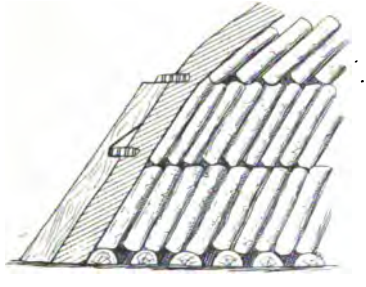


Fig. 24.

B. Meules horizontales. — Ces meules peuvent renfermer de 500 à 1200 stères; elles servent exclusivement pour les résineux. Elles reposent (*fig.* 26) sur une aire plane, ayant la forme d'un trapèze dont les grands côtés dépassent généralement 25 mètres, et les petits rarement 10 m. de longueur. Le cadre de cette meule est dessiné, d'une part, par des pieux enfoncés en terre, et, d'autre part, par un plancher de trois files d'arbres placés bout à bout,

suivant les deux grands côtés extérieurs et l'axe de la meule. C'est sur ce plancher, que sont couchées les tiges à carboniser, rognées à la largeur de la meule. Celle-ci n'a pas une hauteur uniforme : la face antérieure s'élève à 2 mètres ; la face postérieure à 2m,50 ou 3 mètres de haut. L'empilage se fait de l'avant à l'arrière, en plaçant les plus petites bûches en bas, les plus grosses au centre, et

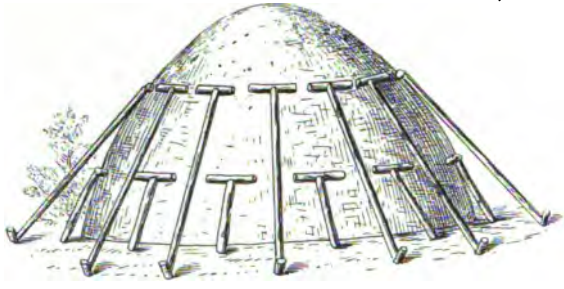


Fig. 25.

en entre-croisant, de-ci de-là, quelques troncs, de façon à créer des vides dans la masse et à favoriser la combustion sur ces points. Un canal d'allumage est ménagé, tantôt au niveau du sol et sur la face antérieure de la meule, tantôt sur un des côtés à 1m,50 du sol et à 0m,50 environ de la face antérieure de la meule (*fig.* 27, A).

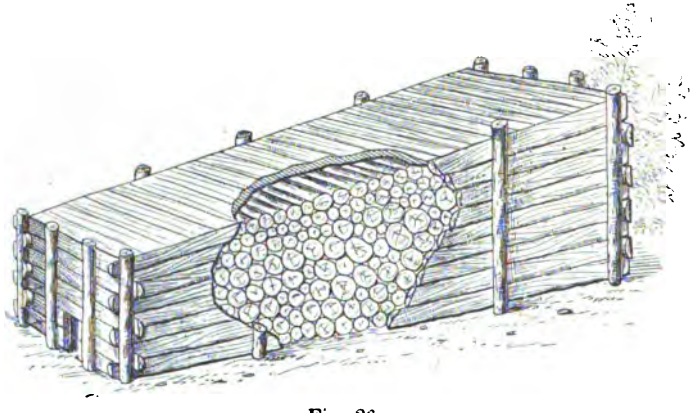


Fig. 26.

Habituellement, ces meules ne portent pas de couvertures et sont entourées simplement d'un revêtement en planches fixées contre les pieux du bâti (*fig.* 26). D'autres fois, les pans latéraux sont seuls garnis de dosses, le surplus étant couvert d'une couche d'humus et de fraisil (*fig.* 27).

On conduit la cuisson au moyen de carneaux pratiqués de mètre en mètre dans le revêtement ; cette cuisson s'opère toujours d'avant en arrière, tantôt de haut en bas, tantôt de bas en haut ; elle dure de 2 à 5 semaines.

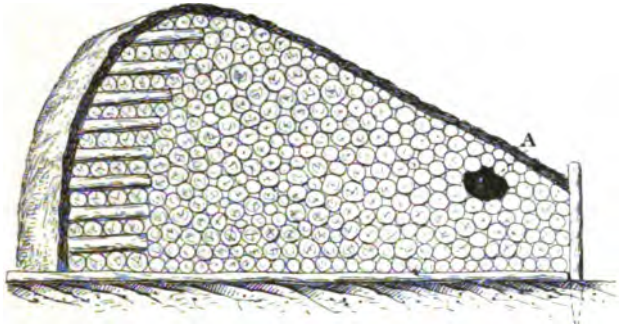


Fig. 27.

Ce procédé de carbonisation permet de traiter de grandes quantités de bois à la fois. Facile à conduire, il abaisse notablement les frais de main-d'œuvre et donne un charbon un peu léger, mais à peu près complètement dépourvu de fûmerons.

La cuisson du charbon en meules horizontales n'est pas seulement pratiquée dans les pays froids et riches en forêts, comme la Suède et la Norvège ; les nègres de la Martinique font également des meules horizontales, à profil triangulaire, ayant 3 à 4 mètres de longueur, 2 à 3 mètres de largeur et 2 mètres à $2^{m},50$ de hauteur. Les bûches mesurant jusqu'à $1^{m},60$ et même $1^{m},80$ de tour, sont placées horizontalement, les unes au-dessus des autres ; la meule est ensuite recouverte d'humus et de fraisil. Le rendement de ces meules martiniquaises est très faible, en raison de leur irrégularité, des nombreux vides qu'elles renferment et de la façon peu soignée dont elles sont faites (M. Lasaulce).

2. Procédé des fours.

Le procédé des fours donne des rendements généralement supérieurs à celui des meules ; il convient spécialement aux pays chauds.

A. Fours souterrains. — *a*) *Méthode kabyle.* — En Kabylie, les indigènes creusent en terre des trous verticaux de $0^{m},60$ de profondeur, de 1 mètre à $1^{m},50$ de circonférence ;

ils placent leurs bois découpés en petites longueurs dans la cavité, puis y mettent le feu. Dès que la combustion, s'opérant ainsi à l'air libre, est jugée suffisante, ils éteignent avec de l'eau, puis ils recouvrent le four avec de la terre. Ce procédé très primitif ne donne guère que de la braise.

b) ***Méthode du Vaucluse.*** — Les fours creusés dans le sol ont $2^m,50$ de diamètre et 2 mètres de hauteur ; ils se terminent à la partie supérieure par un étranglement, l'ouverture n'ayant que $0^m,80$ de diamètre. Les bois sont disposés dans la fosse par assises verticales ; l'allumage se fait par le haut, et on effectue la carbonisation en bouchant plus ou moins l'ouverture, de façon à activer ou à diminuer la combustion. Ce procédé s'applique surtout au pin d'Alep. C'est le procédé kabyle amélioré.

c) ***Méthode chinoise.*** — Cette méthode, à propager en Algérie, réalise un excellent type de four souterrain. Le four creusé dans le sol présente dans le sens vertical (*fig.* 28) une section trapézoïdale ; sa profondeur est de 2 mètres ; sa largeur de $2^m,50$. Deux ouvertures mettent la fosse en communication avec l'air extérieur : l'une *a* communique avec une cheminée d'aérage ; l'autre *b* sert à l'allumage et au réglage de la combustion. Les bois sont dressés verticalement sur 2 ou 3 rangs ; le dernier rang est recouvert de menues brindilles formant la calotte du four, et celles-ci, d'une couverture de fraisil et de terreau.

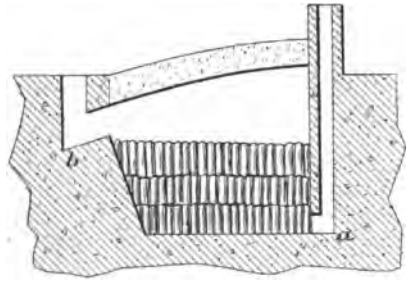


Fig. 28.

Après l'allumage, dès que les fumées blanches sortent en abondance de la cheminée, on bouche presque complètement l'ouverture *b*, de manière à ne laisser à l'air qu'un très petit passage suffisant pour entretenir une carbonisation lente, dont on suit la marche en se guidant sur la nature et la couleur des fumées dégagées.

Ces dernières restent lourdes et fuligineuses pendant les cinq premiers jours, puis elles s'éclaircissent de plus en plus. Dès qu'elles sont devenues transparentes et bleuâtres, on ferme hermétiquement le trou d'allumage et la cheminée, puis, après 5 ou 6 jours de refroidissement, on procède au défournement (Othon Petit).

B. Fours aériens. — *a*) *Four des Charentes.* — Le four est formé sur ses 4 faces de murs grossiers et recouvert de fraisil à la partie supérieure. Le bois (chêne tauzin) est empilé horizontalement. On met le feu par le bas. On éteint brusquement, une fois la cuisson terminée, en jetant de l'eau sur la couverture.

b) *Four mexicain.* — Le four, de forme rectangulaire ou carrée, est en maçonnerie réfractaire ; il peut contenir 500 à

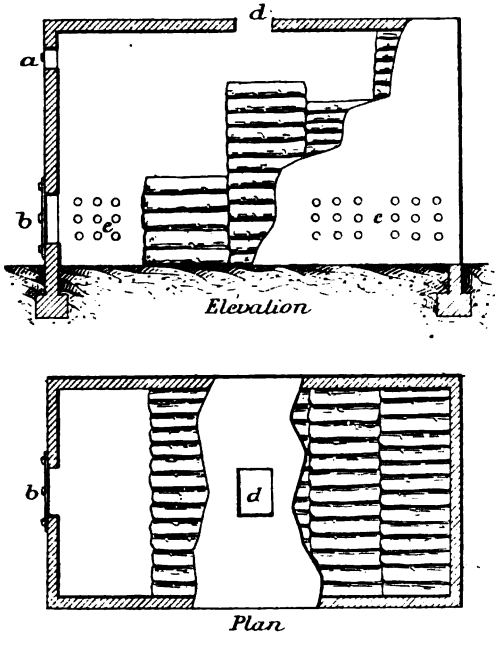


Fig. 29.

600 stères de bois, empilés horizontalement. Deux portes *a* et *b* (*fig.* 29) servent à l'introduction des bûches ; une troi-

sième ouverture *d* communique avec un vide ménagé entre les piles de bois, de façon à former une sorte de cheminée qu'on remplit de brindilles et de menus bois secs.

L'allumage se fait par la porte *b* ; la carbonisation se règle par le maniement des évents latéraux *e*, d'après la couleur et la transparence des fumées.

Dès que la cuisson est complète, on ferme toutes les ouvertures pour étouffer le feu ; puis, après quelques jours de refroidissement, on procède à l'enlèvement du charbon.

3. Carbonisation en vase clos.

La carbonisation en vase clos a pour but, soit d'obtenir des charbons particuliers (charbons de poudrerie, charbons roux), soit de recueillir les produits volatils dégagés par la distillation du bois.

A. Charbon de poudrerie. — Pour cette fabrication, on emploie exclusivement la bourdaine, le peuplier, le châtaignier, le coudrier, l'aune, le saule, le tilleul et le fusain. En Espagne, on utilise aussi des tiges de chanvre et des chènevottes. Ci-après les spécifications des poudreries de l'État français pour la fourniture des bois de bourdaine et de bois blanc non écorcé :

POUDRERIE NATIONALE DE VONGES

CONDITIONS PARTICULIÈRES POUR LA FOURNITURE DU BOIS DE BOURDAINE

Le bois à fournir n'aura pas plus de six ans d'âge ; il sera coupé hors sève, du 1er octobre au 1er avril, à une longueur pouvant varier de 1m,25 à 1m,30. Les brins seront autant que possible d'égale grosseur ; ils ne seront admissibles qu'autant que leur diamètre, à l'un quelconque des bouts, ne sera pas inférieur à 0m,015 ni supérieur à 0m,035. Les brins dont le diamètre dépasserait ce maximum seront refendus de manière à rentrer dans ces limites de grosseur.

Le bois sera écorcé avec soin et livré en bottes de 1 mètre à 1m,10 de tour, fortement attachées à chaque bout par un lien en fil de fer ou une hart de bois flexible, afin de pouvoir résister aux chargements, transports et déchargements. Les bottes qui, au moment de la réception, ne seront pas bien conditionnées seront remises en état

par les soins et aux frais du fournisseur. Les menues branches implantées aux brins seront coupées à leur naissance, de manière que la surface de chaque brin soit unie et sans nœuds saillants. Les bottes contenant des pattes de souches, du bois mort, des brins tortillards, seront refusées.

Le bois devra être rendu aux frais du fournisseur à l'intérieur de l'établissement, sur l'emplacement qui lui sera désigné. Les frais de déchargement, de pesage et d'empilage, seront à la charge de la Poudrerie.

Le pesage se fera au pont-bascule ; à cet effet, les chariots seront pesés avec la charge par un employé de l'établissement, en présence des voituriers, puis tarés de même après déchargement ; la différence donnera le poids total des bois livrés. De ce poids, on déduira celui des harts, et la différence donnera le poids brut des bois reçus. Le bois sera payé pour son poids à l'état sec, ou poids net, qui s'établira comme il suit : sur chaque envoi, immédiatement après la pesée au pont-bascule, il sera prélevé un brin par dix bottes environ, en choisissant dans les diverses grosseurs, de manière que la composition moyenne des échantillons soit la même que celle des livraisons mêmes. Tous les brins ainsi prélevés dans le cours d'une journée seront immédiatement renfermés dans un étouffoir après avoir été pesés avec soin. On formera ainsi un échantillon de 10 kilogrammes par 10.000 kilogrammes environ ; l'échantillon sera mis dans un cylindre de carbonisation, chauffé modérément, de manière à éviter un commencement de carbonisation ; l'opération sera continuée jusqu'à ce que deux pesées consécutives donnent le même poids. La différence entre le poids primitif 10 kilogrammes, et le dernier poids trouvé, servira à fixer le déchet d'humidité par 100 kilogrammes de bois vert.

En appliquant le déchet d'humidité au poids trouvé de bois vert, on déterminera le poids du bois sec d'après lequel le paiement sera effectué.

Les résultats de cette opération seront définitifs, mais le fournisseur sera admis à en suivre lui-même les différentes phases, ou à les faire suivre par son représentant dûment agréé par le Directeur.

Vu la difficulté d'évaluer à l'avance le déchet d'humidité des bois, il sera accordé une tolérance de 1/20e en plus ou en moins, sur les quantités à livrer.

La recherche et l'exploitation du bois de bourdaine dans les forêts soumises au régime forestier, pourra être autorisée par l'administration forestière, conformément au règlement du 1er mars 1883.

CONDITIONS PARTICULIÈRES (1).

Bois blanc non écorcé.

Le bois à fournir pourra être des essences suivantes : aune, bouleau, châtaignier, coudrier ou noisetier, peuplier et saule, il ne devra pas avoir plus de six ans d'âge.

Il sera coupé hors sève, du 15 octobre au 15 mars, et à une longueur pouvant varier de 1m,25 à 1m,30. Les brins seront autant que possible d'égale grosseur ; ils ne seront admissibles, qu'autant que leur diamètre à l'un quelconque des deux bouts ne sera pas inférieur à 0m,020, ni supérieur à 0m,060. Les brins dont le diamètre dépasserait ce maximum seront refendus de manière à rentrer dans ces limites de grosseur.

Le bois ne sera pas écorcé et sera livré en bottes de 0m,90 à 1 mètre de tour, fortement attachées à chaque bout avec un lien en fil de fer ou en bois flexible, afin de pouvoir résister aux chargements, transports et déchargements.

Les bottes qui, au moment de la réception, ne seront pas bien conditionnées seront remises en état par les soins et aux frais du fournisseur.

Les menues branches implantées aux brins seront coupées à leur naissance, de manière que la surface de chaque brin soit unie et sans nœuds saillants. Les pattes de souches, le bois mort, les brins tortillards ou qui auraient des nœuds de plus de six centimètres, seront rigoureusement exclus des bottes livrées. Le bois devra être rendu aux frais du fournisseur à l'intérieur de l'Établissement, sur l'emplacement qui lui sera désigné. Les frais de déchargement, pesage et empilage, seront à la charge de la Poudrerie.

Le pesage se fera au pont bascule ; à cet effet les chariots seront

(1) On comprendra dans les conditions particulières les stipulations relatives aux qualités, dimensions, causes de rebut, etc., des objets composant la fourniture.

On désignera les époques de livraison et les quantités d'objets de chaque espèce dont chacune devra se composer, ainsi que le lieu où elles devront être déposées. On mentionnera, s'il y a lieu, que le marché comporte une tolérance en moins de . . . à la disposition du fournisseur.

Dans le cas où la quantité énoncée ne serait qu'approximative, on devra mentionner le droit que se réserve l'Administration de ne comprendre que la quantité réclamée pour ses besoins.

Lorsque la fourniture sera composée d'objets ayant des prix divers, il sera nécessaire de stipuler que la comparaison entre les soumissions s'établira au moyen de la valeur totale de la fourniture et d'insérer, s'il y a lieu, les dispositions prescrites par la lettre commune n° 8158, du 13 décembre 1891, pour le cas où les soumissions contiendraient des erreurs matérielles.

Ce titre, *Conditions particulières*, indique suffisamment, du reste, que cette partie du cahier des charges est destinée à recevoir toutes les clauses spéciales à chaque nature de marché.

pesés avec la charge par un employé de l'Établissement, en présence des voituriers, puis tarés de même après déchargement.

On commencera par déduire du poids total des bottes, le poids des harts déterminé par une ou plusieurs pesées faites sur des bottes prises au hasard.

Le bois sera payé pour son poids à l'état sec, d'après le résultat de l'épreuve de dessiccation faite de la manière suivante :

Sur chaque livraison et au moment de la pesée au pont bascule, il sera prélevé un brin par 10 bottes environ, en choisissant dans les différentes grosseurs, de manière que la composition moyenne des échantillons soit la même que celle des livraisons mêmes.

Tous les brins ainsi prélevés dans le cours d'une journée seront immédiatement renfermés dans un étouffoir, après avoir été pesés avec soin. On formera ainsi un échantillon de 10 kilogrammes par 10.000 kilogrammes environ, puis on le desséchera dans l'une des cornues de l'atelier de distillation.

L'opération sera conduite de manière à éviter tout commencement de carbonisation; elle sera continuée jusqu'à ce que deux pesées consécutives donnent ce même poids. La différence finale entre les pesées de chaque échantillon indiquera le déchet à attribuer à la livraison correspondante.

Les résultats de cette opération seront définitifs, mais le fournisseur sera admis à en suivre lui-même les différentes phases, ou à les faire suivre par son représentant dûment agréé par le Directeur de la Poudrerie.

En appliquant le déchet d'humidité, fixé ainsi qu'il vient d'être dit, par 100 kilogrammes de bois à l'arrivée, au poids total trouvé au pont bascule, déduction faite du poids des harts, on déterminera le poids du bois sec, d'après lequel le paiement sera effectué.

Vu la difficulté d'évaluer le déchet d'humidité du bois avant la dessiccation des échantillons, il sera accordé une tolérance de 1/20e en plus ou en moins sur les quantités à fournir.

B. Charbon roux. — Le charbon roux est obtenu en torréfiant le bois à 270°; il pèse deux fois plus que le charbon noir et présente un pouvoir calorifique considérable. A cause des difficultés de sa fabrication, on a renoncé à le produire industriellement.

C. Appareils transportables. — Un instant, on a fondé de grandes espérances sur la carbonisation en vase clos, à l'aide d'appareils légers et facilement transportables. Jusqu'ici, les efforts des inventeurs n'ont pas répondu à l'attente des praticiens, et le problème reste entier. Les appareils les plus connus sont ceux de Dromart (1876), Moreau (1887), Vadot et de Vallande.

a) *Appareil Dromart.* — Il se compose (*fig.* 30) d'un four de 4 mètres de diamètre à la base, en forme de dôme, fait avec des plaques de tôle, monté sur un bâti de fonte ; il peut contenir environ 20 stères de bois. La partie supérieure est munie d'une cheminée se fermant au moyen d'un obturateur mobile. La partie inférieure repose sur une aire préparée, au-dessous de laquelle se trouve un foyer en maçonnerie de briques et d'argile, destiné à chauffer l'appareil par le bas. Des portes ménagées sur les côtés, permettent d'empiler le bois sur la plaque de fonte, comme l'indique la

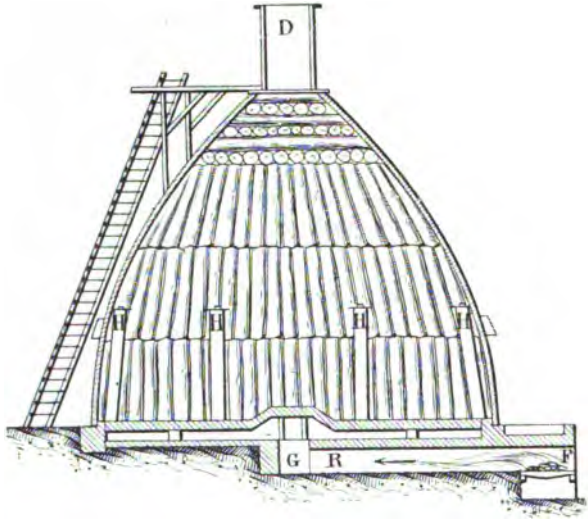


Fig. 30.

figure 30. La combustion se règle au moyen de l'obturateur mobile de la cheminée D, et d'évents H, que l'on peut ouvrir ou fermer à volonté. Les flammes émanant du foyer F circulent sous l'appareil par les canaux R et G.Lorsque la combustion est complète, ce qu'indiquent la rareté et la transparence des fumées s'échappant par la cheminée, on ferme tous les orifices, on laisse refroidir et on enlève le charbon à l'aide d'une râcle.

En moyenne, la durée de la carbonisation est de 60 heures,

le refroidissement de 72 à 96 heures, le chargement de 12 heures, et le déchargement de 6 heures.

Pour la production du pyroligneux et du goudron, les fours doivent être à poste fixe. La carbonisation par le système Dromart élève le rendement en charbon de 3 à 4 %, et permet d'utiliser les rémanents et les déchets des exploitations pour le chauffage du foyer ; mais le matériel coûte cher (3.000 francs par four), son montage et son entretien sont dispendieux.

Six fours au moins par forêt sont nécessaires, afin que les ouvriers ne chôment pas, et qu'ils puissent facilement transporter la charbonnette, des places d'empilage aux fours. La méthode ne convient donc que dans de grandes exploitations. En fait, M. Dromart n'a pu utiliser ses fours, d'une façon satisfaisante, qu'une seule fois dans les Landes ; il a dû transporter tout son matériel à Haybes-sur-Meuse. Reproche plus grave, le fonctionnement de l'appareil est assez irrégulier ; on obtient, tantôt une trop forte proportion de braise, tantôt beaucoup de fûmerons. Quant aux liquides pyroligneux, obtenus avec les fours à poste fixe, ils sont difficiles à travailler, irréguliers dans leur qualité, et propres seulement à la fabrication des pyrolignites de fer de second choix.

Le système Dromart a été repris et modifié par un ingénieur français, M. Black-Bélaire, opérant dans la République Argentine. Les fours, pouvant contenir de 100 à 110 stères, sont simplement construits avec une argile très commune dans la région, acquérant une dureté extraordinaire à l'usage ; ils ne sont pas transportables.

b) Appareil Moreau. — Il se compose d'un récipient en tôle ayant la forme d'un prisme hexagonal ; sa hauteur est de $2^{m},50$, et chacun des huit pans a 1 mètre de largeur. Des cheminées et des bures, disposées sur le pourtour et au sommet, servent au dégagement des gaz, vapeurs et liquides produits par la distillation. Des prises d'air ménagées dans le bas permettent d'activer la combustion du bois à l'intérieur des fours. Toutes ces ouvertures se ferment automatiquement quand la combustion devient trop vive. Appareil démontable, pouvant carboniser environ 10 stères de bois en 30 heures.

c) *Appareil Vadot.* — M. Vadot, ingénieur à Senet-du-Tarn, s'est occupé vers 1880 de la carbonisation en vase clos. Comme dans les usines de produits chimiques, il se servait de cornues verticales, d'une capacité de 3 mètres cubes, couplées par batteries de 3, et manœuvrées par une grue. Ces cornues faisaient sans peine 3 cuissons par 24 heures. D'après l'expérimentateur, les charbons obtenus étaient de bonne qualité. Les produits volatils étaient transformés, partie en acétate de soude vendu à Birmingham, partie en alcool méthylique titrant 99 à 100° et valant alors 95 francs les 100 kilos. La production de méthylène se montait à environ 100 litres par jour. Le charbon et l'acétate de soude payaient les frais ; le méthylène constituait le bénéfice de l'opération.

Ce procédé était bon à une époque où le charbon payait le bois, et où le méthylène avait un écoulement facile. Il n'en est malheureusement plus de même aujourd'hui. D'une part, le charbon est difficile à écouler, d'autre part et bien qu'en ait dit récemment un auteur, l'Amérique s'est mise à produire le pyroligneux et les pyrolignites en quantités prodigieuses : elle en inonde les ports de Dunkerque, Londres, Anvers, Hambourg, etc., provoquant un véritable effondrement des cours. Le pyrolignite de chaux brut, qui valait 20 à 35 francs les 100 kilos, il y a 10 ans, ne se vend plus aujourd'hui que 12 francs : les droits d'entrée de 2 fr. 50 par 100 kilos n'agissent même plus sur les cours. Tant que dureront ces conditions économiques, il sera difficile d'introduire dans nos coupes la distillation en vase clos, distillation qui ne peut se faire qu'à l'aide d'une avance de fonds considérable et pour un profit illusoire.

d) *Appareil de Vallande* (*brevet 359-944*). — Un nouvel appareil transportable, dû à M. de Vallande, permettra peut-être de résoudre le problème difficile de la distillation du bois en forêt. Cet appareil, spécialement destiné à la distillation du pin maritime, permet d'obtenir du goudron clair, de l'acide pyroligneux, de l'alcool méthylique et de l'huile de pin. Il se compose essentiellement de deux cornues inclinées, entourées d'une enveloppe, à l'intérieur de laquelle circulent les gaz produits par la combustion de brin-

dilles placées sur un foyer à grille spéciale. Ces gaz sortent du foyer par des carneaux réglables à volonté. Une chaudière placée au contact du foyer permet de porter rapidement le bois à 100°, au début de l'opération, et de produire, à la fin, son extinction rapide. Les bois sont introduits dans les cornues au moyen de paniers métalliques ; ils donnent par la distillation des produits lourds, qui s'écoulent par la base des cornues, et des produits volatils, condensés dans des serpentins portés par l'appareil. L'ensemble du système repose sur un train muni de quatre roues à larges jantes, qui permettent son passage sur des sols peu résistants.

Les bois à traiter sont placés (*fig.* 31 et 32) dans des paniers de fer *a*, destinés à faciliter leur manutention. Ces paniers sont introduits dans les cornues *c*, en tôle de fer ou d'acier, à l'aide d'un palan suspendu au porte-manteau *b*.

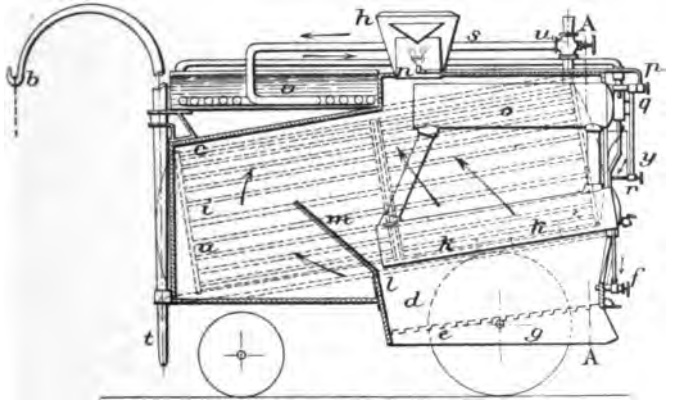


Fig. 31.

Les cornues, au nombre de deux, sont chauffées par un foyer central *d*, dont la grille *e* permet de brûler toutes sortes de combustibles, notamment des brindilles. Un brûleur à gaz *f* sert à compléter le chauffage. Un cendrier clos *g* et une cheminée *h*, munie d'un pare-étincelles, suppriment tout risque d'incendie en forêt.

Le chauffage des deux cornues s'effectue d'une manière indépendante, ce qui permet de charger l'une pendant la

marche de l'autre et de réaliser un fonctionnement continu. A cette fin, une cloison longitudinale *i* sépare le fourneau *j* en deux parties symétriques. Cette cloison et l'enveloppe du fourneau sont formées de deux tôles séparées par un calorifuge incombustible, amiante par exemple. Afin de pouvoir chauffer les cornues inclinées sur toute leur longueur, le foyer est entièrement clos ; la voûte supérieure est percée,

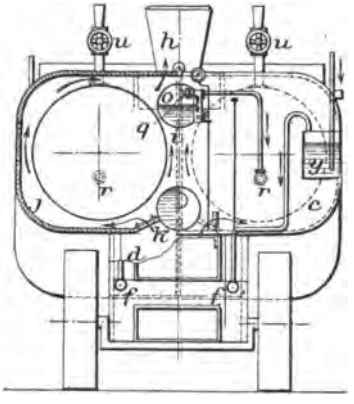


Fig. 32.

de chaque côté de la cloison *i*, de deux carneaux *k* et *k'*, la voûte inférieure, d'un autre carneau *l*. Tous ces carneaux peuvent être découverts de l'extérieur par des registres manœuvrés à l'aide de tringles. Pour forcer les gaz sortant par les carneaux *l*, à lécher toute la partie supérieure des cornues un réflecteur *m* est disposé en prolongement de l'autel.

Ces dispositifs ont pour but de supprimer le chauffage direct par la flamme, préjudiciable à la conservation des cornues.

Les produits de la combustion suivent le parcours indiqué par les flèches (*fig.* 31) ; ils sont évacués par la cheminée *h*, dont le tirage est activé par le souffleur *n*. La vapeur nécessaire à ce dernier, au chauffage et au refroidissement du contenu des cornues, et à la consommation des brûleurs *f*, est produite dans une chaudière *o*, à bouilleur incliné.

Cette chaudière porte une prise de vapeur *p*, sur laquelle sont branchés le souffleur commandé par le robinet *q* et les tuyaux amenant la vapeur aux injecteurs *r* des cornues. La tuyauterie des brûleurs est branchée sur celle des injecteurs, comme l'indique la figure 31. La tuyauterie des cornues comprend les tuyaux *s* du dégagement des produits volatils, et les tuyaux siphonnés *t* de sortie du goudron. Les premiers, situés au sommet des cornues, sont munis d'un robinet à trois voies *u*, permettant le dégagement dans l'atmosphère ou dans le condenseur *v* formé d'un serpentin en spirale, plongé dans un bac réfrigérant et terminé par un siphon *x* par où s'écoulent les produits condensés. Les gaz combustibles (hydrogène, oxyde de carbone, carbures d'hydrogène) sont dirigés vers les brûleurs *f*, par un tuyau branché à la sortie du serpentin. Un laveur barboteur *y* les débarrasse de toute trace d'huile et de goudron, susceptible d'encrasser les brûleurs.

Le fractionnement des liquides condensés, comprenant, en dehors de l'huile de pin, des traces de goudron entraînées, de l'alcool et du méthylène brut, s'effectue dans un récipient florentin *z*, qui évacue l'huile de pin et les traces goudronneuses par sa tubulure supérieure, l'alcool et le méthylène par sa tubulure siphonnée.

Le fonctionnement de l'appareil s'effectue de la façon suivante :

Les paniers étant introduits dans la cornue, on ouvre le robinet placé sur le tuyau *t* de sortie du goudron, on tourne le robinet *u* de façon à permettre le dégagement des gaz dans l'atmosphère, puis on injecte par *r* de la vapeur qui chasse l'air et porte à 100° la température des bois. On ferme l'injecteur, on chauffe d'abord le sommet de la cornue, en ouvrant le carneau le plus proche de l'arrière. Dès que les vapeurs qui s'échappent par le robinet *u* commencent à noircir, on les envoie au condenseur. La combustion est conduite de haut en bas en ouvrant d'abord le deuxième carneau *k*, puis le carneau *l*, ce dernier à la fin seulement de l'opération, pour donner un coup de feu et terminer la cuisson.

En procédant ainsi, on obtient au siphon *t* du goudron

clair, au siphon x les divers produits de la distillation, fractionnés par le récipient florentin z.

Le chauffage des deux cornues étant indépendant, on croise leur fonctionnement, de manière à régulariser le feu et la main-d'œuvre. Le chauffage se fait presque exclusivement au gaz, le feu des brindilles n'intervenant qu'au début pour la mise en pression de la chaudière et l'amorçage de la première cuisson.

Je ne puis malheureusement donner aucune référence sur cet appareil que je n'ai pas vu fonctionner. Le difficile n'est pas de récolter les produits de la distillation du bois, mais bien de savoir comment on les utilisera. Les traitera-t-on sur place ou les transportera-t-on à une usine établie à poste fixe? Telle est la grosse question. Si l'on veut récupérer l'alcool, comment se fera la neutralisation par la chaux, après séparation des goudrons? Si l'on y renonce, et qu'on veuille, par exemple, fabriquer sur place le pyrolignite de chaux, a-t-on réfléchi à l'énorme quantité d'eau à ce nécessaire, eau qu'il sera difficile de se procurer avec une installation sommaire? Ce sont là des questions capitales, qui demandent à être étudiées de très près, à être solutionnées pratiquement, avant d'introduire dans nos coupes les appareils de distillation, d'un prix nécessairement élevé et d'une production relativement très restreinte.

III. — VALEUR ET AVENIR DU CHARBON DE BOIS

Si l'on s'en rapporte à la statistique dressée par le service des renseignements du Ministère de l'Agriculture, on voit que la valeur du quintal de charbon de bois n'a pas beaucoup varié durant les 20 dernières années. La moyenne étant de 10 fr. 32, le minimum a été de 9 fr. 86 en 1898, et le maximum de 10 fr. 87 en 1886.

Malheureusement pour le commerce, la situation n'a pas été aussi nette et aussi bonne, que ces chiffres semblent l'indiquer. Le sac de Paris, de 60 kilogrammes, qui est l'unité de vente la plus généralement adoptée pour les transactions,

a subi des fluctuations considérables, de 5 à 7 francs, provoquées par l'encombrement du marché. A certaines époques, Paris regorgeait de charbon. C'est cet encombrement, que le commerce doit éviter à tout prix, s'il ne veut avilir encore les cours. En règle générale, ce sont les pays chauds qui continuent à faire la plus grande consommation de charbon de bois, et c'est là qu'il faut chercher des débouchés nouveaux.

CHAPITRE III

BOIS A DÉFIBRER

I. — CELLULOSE ET PATE DE BOIS

ART. 1er. — PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA FABRICATION DES PATES

Toutes les matières fibreuses d'origine végétale pourraient donner de la cellulose, mais leur faible rendement exclut de cet emploi un certain nombre d'entre elles. Les principales substances utilisées pour la fabrication du papier sont, outre les chiffons, l'alfa, la paille des céréales et le bois.

A. PATE D'ALFA. — L'Alfa (Stipa tenacissima, L.) est une graminée des Steppes, très répandue en Algérie, où elle fait l'objet d'un commerce assez important d'exportation, principalement avec l'Angleterre et la Belgique. Le papier d'alfa est souple, soyeux, résistant, transparent, d'une grande pureté ; il prend bien l'impression, fait matelas sous les caractères d'imprimerie, et convient pour les belles gravures, les éditions de luxe.

Après avoir fait l'objet d'un triage minutieux sur une toile sans fin, les brins d'alfa sont poussés par un équipage de deux cylindres cannelés, puis coupés en menus fragments de 3 à 4 centimètres par des lames courbes passant devant une platine. Ces fragments tombent dans un tarare séparant les nœuds par le vent de sa soufflerie. Deux mille kilos de paille donnent 1.000 kilos de pâte sèche, fabriqués en 24 heures avec une dépense de 55 chevaux. L'alfa trié,

haché et bluté, est introduit dans un lessiveur à axe horizontal, tournant à raison de 100 à 200 tours par heure et renfermant une lessive de soude caustique. La vapeur entre dans le lessiveur par un des tourillons creux, sous une pression de 3 atmosphères ; elle ressort avec la lessive, par l'autre tourillon. La durée de l'opération est de 6 à 8 heures ; la force employée, de 0,5 à 0.7 cheval. Il faut 220 à 280 kilos de soude pour 100 kilos de pâte. Celle-ci est ensuite versée dans des cuves à double fond où elle s'égoutte, et d'où l'on extrait la lessive pour la revivifier dans des fours Porion. On lave à grande eau, on blanchit avec le chlorure de chaux (200 à 300 kilos pour 1.000 kilos de pâte), on laisse enfin égoutter sur un presse-pâte qui enroule pour l'expédition en rouleaux de 0m,40 de diamètre. Le rendement est de 45 °/o environ ; le prix de la pâte varie de 60 à 65 francs les 100 kilos.

Les frais considérables de transport, la valeur élevée des produits chimiques employés dans cette fabrication, ferment à l'alfa l'accès des fabriques françaises. La différence des prix de revient de la matière première en France et en Angleterre, se monte à 10-12 francs par 100 kilos. Il semble possible d'y remédier pour le plus grand bien de l'Algérie.

B. Pate de paille. — Elle est d'un emploi courant en France et en Allemagne. La meilleure paille est celle de seigle, qui donne une pâte blanche, valant environ 45 francs les 100 kilos.

C. Pate de bois. — On distingue :

a) Pâte mécanique. — Les bois, préalablement écorcés, sont débités en bûches de 0m,30 de longueur, à l'aide d'une scie circulaire, portant une perceuse pour enlever les nœuds. Ces bûches, maintenues entre des guides, et pressées par de forts pistons hydrauliques, sont râpées par des meules en grès, de 1m,40 de diamètre, 0m,40 d'épaisseur. Un courant d'eau continu, réglé à raison de 25 à 30 m. c. par heure, entraine la pâte formée en la dirigeant sur un grillage à secousses qui retient les éclats. Ce défibrage nécessite une force de 56 à 60 chevaux. La pâte passe ensuite successivement dans 3 ou 4 cylindres rotatifs (12 à 25 tours par minute), couverts de tamis de plus en plus fins. Retenus à la surface des toiles métalliques, les éclats sont enlevés par un rouleau râcleur. La pâte la plus fine, extraite du dernier cylindre, est immédiatement utilisable ; le surplus coule dans un moulin raffineur, où il est broyé et de nouveau tamisé, ce qui nécessite une nouvelle dépense de force d'environ 20 chevaux. La pâte ainsi obtenue est, tantôt utilisée dans l'usine même, tantôt passée au presse-pâte, tantôt soumise à l'action d'une essoreuse centrifuge. Une installation complète exige une force de 80 chevaux au moins, et un bâtiment de 23 mètres de long, 8 mètres de large, 8 mètres de haut.

b) Pâte mi-chimique. — Écorcés ou non, les bois sont placés dans un autoclave cylindrique en tôle, ayant 1m,40 de diamètre, 3 mètres de hauteur ; à la partie intérieure, ils reposent sur une grille au-dessous de laquelle se trouve un espace vide, destiné à re-

cevoir les eaux de condensation. L'appareil une fois chargé, on chauffe pendant 3 à 5 heures, en faisant arriver de la vapeur aussi sèche que possible ; on purge assez souvent le condenseur, afin d'éviter le contact du bois et de l'eau. Sous l'influence de la chaleur et de l'humidité, les matières gommeuses et résineuses du bois sont éliminées et entraînées par les eaux de condensation. Le bois bien cuit présente une teinte rougeâtre, plus ou moins foncée ; celui qui a eu contact avec les eaux de condensation ou la vapeur humide, est coloré en noir. Après refroidissement, ce bois est râpé à la meule, comme ci-dessus, ou introduit dans un concasseur à défibrer, s'il a subi l'action d'une lessive alcaline. En une heure, le concasseur Kœcklin peut défibrer 35 kilos de bois, avec une dépense de 3 chevaux. Après broyage, la pâte passe d'abord dans des cuves munies d'agitateurs mécaniques, où elle est mélangée avec de l'eau, puis dans des moulins broyeurs, qui complètent le défibrage.

Ce procédé donne un rendement un peu supérieur au précédent ; il permet d'employer des bois moins sains, même un peu avariés ; mais la pâte, restée brune, convient seulement pour certains emplois, tels que cartons de luxe, papiers de tenture, etc.

c) *Pâte chimique.* — On l'obtient par de nombreux procédés ; nous citerons seulement :

α) *Traitement à la soude caustique.* — Les bois sont lavés, écorcés, coupés à la scie circulaire en bûches de 1 mètre de longueur, puis fendus mécaniquement. Sous cette dernière forme, ils sont présentés tangentiellement par l'intermédiaire d'une boîte inclinée, à une coupeuse composée d'un disque d'acier portant dans des fentes radiales deux lames d'acier, tournant avec une grande rapidité. Une coupeuse débite 5 à 6 stères à l'heure en minces copeaux. Ceux-ci sont projetés dans des paniers, puis étalés sur de larges tables portant un grillage, au travers duquel passent les poussières. Après enlèvement des nœuds et des écorces, le résidu est versé dans des lessiveurs boulonnés, susceptibles de résister à une forte pression. Les deux tiers du lessiveur étant remplis de bois, on ajoute une quantité de lessive de soude à 10° Baumé (25 kilos pour 100 kilos de bois), suffisante pour immerger entièrement la matière. On chauffe pendant 8 heures, sous une pression de 6-10 atmosphères, on laisse refroidir, on recueille dans des bacs la matière ligneuse, alors réduite en une substance d'un blanc jaunâtre, très facilement désagrégeable. On lave ensuite, d'abord à l'eau chaude dans un laveur Lespermont, puis à l'eau froide dans des piles à défiler, composées d'une série de bacs contenant des eaux de plus en plus pures.

Après tous ces lavages, la cellulose est broyée mécaniquement dans des moulins ou des concasseurs. Le blanchiment, toujours nécessaire, se fait au chlorure de chaux dans une grande auge munie d'agitateurs à palettes et de tambours laveurs, ou bien encore dans des caisses d'égouttage dont les côtés et les fonds sont formés de briques perforées. Il faut 25 à 30 kilos de chlorure de chaux par 100 kilos de matière sèche blanchie.

Ce procédé donne un rendement de 30 % ; il n'est donc pas économique. La pâte blanchie se vend 40 à 45 francs les 100 kilos ; elle a des qualités spéciales, qui la font rechercher pour certains emplois.

β. *Traitement aux bisulfites de chaux et de soude.* — Ce procédé est plus généralement suivi que le précédent, parce qu'il est d'un coût moins élevé, et qu'il donne des pâtes écrues, utilisables sans blanchiment. Le bisulfite de chaux est un liquide incolore, d'une odeur suffocante, attaquant tous les métaux usuels autres que le plomb. Le lessivage ne peut se faire que dans des cylindres ayant 7 mètres de haut, 3 mètres de diamètre, cimentés à l'intérieur et revêtus de feuillets de plomb. Des serpentins en plomb durci amènent la vapeur dans ces autoclaves, élevant à 108-130° la température de la lessive. Celle-ci purge la cellulose de ses matières gommeuses et résineuses, retenues dans un marc de sulfate de chaux, marc qui peut être ensuite traité (procédé Eckman) en vue de la récupération des gommes, résines, tanins, enlevés au bois. Pour débarrasser, la cellulose ainsi lessivée, des dernières traces d'acide ou de résine on lave à grande eau. La pâte, ayant encore l'aspect du bois, est réduite en bouillie dans des bacs parcourus par des croisillons toujours en mouvement ; puis, elle est refoulée dans des épurateurs, longs conduits où se déposent les matières lourdes, enfin dans des sasseurs, caisses à fond mobile percé de trous, qui laissent passer la bonne pâte et retiennent les incuits. Égouttée dans des essoreuses, cette pâte écrue se trouve à l'état de chiffons défilés ; elle peut alors être utilisée telle quelle pour le papier journal, les bulles ou le papier coloré. Pour les papiers fins, il faut blanchir, soit au chlorure de chaux (15 à 20 de sel pour 100 de pâte), soit à l'hypochlorite de sodium produit électrolytiquement.

Ce procédé donne un rendement de 35 % ; la pâte écrue vaut environ 25 francs les 100 kilos.

Au bisulfite de chaux, on substitue souvent le bisulfite de soude qui est plus économique.

ART. II. — QUALITÉS ET EMPLOIS DES PATES

A. QUALITÉS DES PATES. — La caractéristique de la qualité d'une fibre, est le *rapport de sa longueur à sa section transversale.* La fibre est d'autant meilleure, que ce rapport est plus grand. La valeur absolue de la longueur n'offre rien de saillant, puisque, dans la trituration des pâtes, on cherche à obtenir, par la désagrégation des cellules, des fibres à la fois courtes et très menues.

Les pâtes de qualité inférieure, c'est-à-dire celles dont la section transversale est grosse, sont améliorées par l'adjonction de fibres minces. Ainsi, le papier de journal, où l'élément principal est le

bois râpé (80 %), est consolidé par l'adjonction de pâte chimique (20 %).

La meilleure pâte provient des chiffons (30 à 60 fr. les 100 kilos). Les fibres tendres, comme celles des chiffons de coton, donnent une pâte et un papier souples et mous. Les fibres solides, résistantes, comme celles des tissus de chanvre et de lin, fournissent une pâte grasse, un papier transparent, sonnant et lisse. La pâte d'alfa offre beaucoup d'analogie avec celle de chiffons. La pâte mécanique de bois, à fibres courtes, ajoute de l'opacité et de la main au papier. La pâte chimique de bois fournit un papier excellent, soyeux, fin au toucher, très propre à l'impression. La pâte de paille a des fibres courtes; elle donne au papier, de la transparence et de l'uniformité.

Pour obtenir un papier déterminé, on est donc conduit à mélanger différentes pâtes. Ce mélange s'opère dans des piles raffineuses; la trituration se fait à l'aide d'un cylindre à lames, le lavage à l'aide de tambours. Une pile raffineuse transforme 50 kilos de pâte blanchie ou raffinée, dans l'espace de 6 heures. La force absorbée est de 6 à 8 chevaux. Il faut 5 mètres cubes d'eau par heure et par pile. Six à huit piles sont nécessaires pour alimenter une machine à papier, de production moyenne.

B. Collage. — Le collage, destiné à rendre le papier imperméable à l'encre, s'effectue dans la pile raffineuse ou dans des piles spéciales; la colle se fait ordinairement avec du savon de résine, plus rarement avec de la gélatine ou de la colle animale. Le papier à coller passe entre deux rouleaux, l'inférieur plongeant dans un bassin contenant la colle.

Le savon résineux se prépare en fondant de la résine dans une dissolution aqueuse de carbonate de soude ou de potasse. Il faut 16 à 24 kilos de $NaO.CO^2$ pour 100 de résine. On ajoute un peu d'alun, introduit par moitié avant et après la colle, dans la pile qui empâte les fibres. Pour coller 200 kilos de papier, on emploie 10 kilos d'alun poreux et une quantité de colle renfermant 9 kilos de résine, 3 kilos de fécule dissoute dans 10 fois son volume d'eau. Le savon de résine et d'alun doit être filtré.

C. Charge. — On désigne sous ce nom, un mélange de kaolin, de baryte, de terre de pipe et de gypse, utilisé pour corriger la transparence des papiers communs, et leur donner de la blancheur. On la fixe sur les fibres en ajoutant 5 à 20 % de fécule.

D. Coloration des pâtes. — Elle s'obtient en versant dans la pile, avant le collage, des couleurs d'origine végétale ou minérale, passées à travers de la flanelle ou un tamis très fin. L'azurage obtenu avec le bleu de Prusse pour les papiers ordinaires, avec l'outremer pour les papiers fins, rehausse la blancheur du papier.

Nota. — Au sortir des piles raffineuses, la pâte passe dans des cuviers munis d'agitateurs et formant la tête de la machine à papier. Celle-ci a une largeur de $1^m,50$ à $2^m,20$, une longueur de 20 à 25 mètres; elle exige pour sa mise en marche, une force de 5 à

7 chevaux,. une consommation d'eau de 10 mètres cubes à l'heure, et l'emploi de 4 ouvriers pour la manutention.

Le poids spécifique du papier varie de 0,70 à 1,15; un kilogramme donne 10 à 20 mètres carrés de papier à écrire, 12 à 30 mètres carrés de papier à lettres.

ART. III. — TECHNOLOGIE

1. Rendement des différentes essences.

Le tableau suivant donne, d'après Max Schubert, le rendement en cellulose (pâte chimique par le procédé à la soude, d'un stère de différentes essences, ainsi que les pertes dues à l'écorçage et au nettoyage :

Essences (bois fraîchement abattu)	Poids du stère	Perte		Poids du stère écorcé et séché	Produit en cellulose	
		Par écorçage et nettoyage	Par dessiccation à 100°		Absolu	%
	kilos	kilos	kilos	kilos	kilos	
Epicéa.	615,5	80	230	305,5	108,2	35
Sapin des Vosges. . .	566	136	191,7	238,3	88,2	37
Pin sylvestre	697,5	170	252,2	265,3	105,7	38
Pin d'Autriche. . . .	707,5	147,5	285,6	274,4	89	34
Pin Laricio	597,5	90	160,37	347,13	116,8	33
Pin chétif	449,3	55,1	124,8	269,4	99,81	37
Hêtre	865	70	327,54	467,46	139,80	30
Bouleau	623,5	111,5	215,04	292,96	85,60	29
Tremble	695	135	227,36	332,64	108,42	32
Peuplier blanc. . . .	650	175	226,5	248,5	88,14	35
Sorbier des oiseleurs .	725,5	131,5	269,67	324,33	100,6	31
Alisier.	756,5	166,5	224,2	365,8	103,96	28
Saule Marsault. . . .	572,5	80,5	241	251	85,70	34
Saule fragile	583,5	111	181,4	291,1	104,8	36
Frêne	593,5	91	100,1	402,4	103,95	26
Aune	516,5	97,5	181	238	81,3	34

Au vu des indications de ce tableau, on pourrait croire que toutes nos essences forestières conviennent pour la fa-

brication des pâtes. S'il en est bien ainsi en théorie, différentes causes tenant à la difficulté de la cuisson, du défibrage, du blanchiment, etc., limitent malheureusement beaucoup le nombre des essences utilisées dans la pratique.

2. Essences utilisées dans la préparation de la pâte mécanique.

1° *Tremble.* — Très facile à râper, donnant une pâte blanche, pure, qui, desséchée à l'étuve, prend l'aspect de peau de gant, le tremble constitue le bois à papier idéal. Il est d'autant meilleur, qu'il est plus léger et qu'il a crû plus rapidement. Pour ce motif, le tremble des terrains calcaires et crétacés vaut moins que celui des terrains argileux, d'alluvions. Le bon tremble de papeterie pèse 600 à 650 kilos, exceptionnellement 700 kilos le stère. Il faut tenir compte des différences de poids dans la vente, et exiger majoration de prix pour le tremble léger : c'est dû. Cinq stères rendent 1.000 kilos de pâte sèche, valant 300 francs et ayant coûté 130 francs. A 20 francs la tonne, ou 12 fr.50 le stère à l'usine, le bois est encore trop bon marché. Au *Trust* des fabricants de pâte, le commerce des bois doit répondre par le refus de livrer à moins de 18 à 20 francs la tonne, soit 12 francs le stère, gare départ.

Le tremble est une essence de grand avenir, dont le rôle et l'importance ne feront que grandir ; il faut l'estimer à part dans les coupes, en signaler la présence sur les cahiers-affiches. *Le maximum de rendement se trouve dans les taillis âgés de 35 à 40 ans.*

2° *Peuplier.* — Un peu plus dur à râper que le tremble, il fait une pâte souple, liante, recherchée pour donner de la blancheur au papier. Il pèse 550 à 650 kilos par stère et vaut 17 à 18 francs la tonne, soit 11 francs le stère, rendu. Le débit en sciages, ou en bois d'allumettes, laisse souvent un bénéfice plus considérable.

3° *Tilleul.* — Facile à râper, il fournit une pulpe liante, mais qui a tendance à jaunir. Bois très abondant en France,

mais encore peu recherché par les fabricants de pâte mécanique.

4° *Aune.* — D'un emploi plus général que le tilleul, mais donnant une pulpe qui rougit à l'air.

5° *Bouleau.* — Assez souvent râpé ; il donne une pâte sans liaison, mais très blanche.

6° *Saules blancs, fragiles.* — Sains de cœur, ils fournissent une pulpe liante, blanche et appréciée ; ils pèsent au maximum 600 kilos par stère, et ne se payent que 13 à 14 francs la tonne rendue, ce qui est bien peu. Vendre au stère, à raison de 12 francs, rendu.

7° *Hêtre.* — Essence à l'essai, qui, vu son abondance, rendrait d'immenses services à la papeterie. Sa pâte à fibres très courtes, mais d'un beau blanc, donne de bons résultats, en mélange avec d'autres à fibres longues. Son emploi constitue, au dire de M. Darblay, une falsification. Pourquoi ? Étrange abus des mots, singulière vision de l'avenir ! La tonne peut valoir de 13 à 15 francs, rendue à l'usine ; le stère de bois vert pesant 800 à 900 kilos, c'est un bon prix (1).

8° *Sapin.* — Essence tendre, peu résineuse, se râpant assez facilement, fournissant ainsi une pâte extrêmement liante, mais beaucoup moins blanche que celle du tremble. Soumise à l'action de la presse hydraulique et desséchée à l'étuve, cette pulpe donne de véritables planches minces de carton. Le stère pèse 560 à 650 kilos ; Novillars dit 800 kilos, ce qui est trop. Prix moyen : 12 à 14 francs le stère rendu aux usines, soit 20 à 24 francs la tonne.

9° *Pin Weymouth.* — Utilisé sur une vaste échelle en Amérique pour la préparation des pâtes mécaniques, mais difficile à traiter ainsi en France. Son bois cotonneux s'aplatit sur la meule, absorbant une quantité énorme de force motrice. Pourrait peut-être se râper avec plus de facilité sur des meules à grain très fin. Prix 10 à 12 francs le stère rendu.

10° Indépendamment de ces essences, l'Amérique et le Canada utilisent pour la fabrication de leurs pâtes méca-

(1) Depuis que ces lignes ont été écrites, le journal *Der Papier Fabrikant* conclut, comme nous, à la possibilité d'utiliser le hêtre pour la production de la cellulose. C'est donc un point acquis et qui mérite d'être pris en sérieuse considération.

niques : le tulipier (*Liriodendron tulipifera*), les sapinettes blanche et noire (*Picea alba* et *nigra*), les pruches rouge et blanche (*Tsuga mertensiana*, etc.), le baumier (*Populus balsamifera*), le bouleau et même le hêtre. L'emploi de cette dernière essence au Canada mérite d'être signalé.

3. Essences utilisées dans la préparation des pâtes chimiques.

1° *Épicéa.* — Essence idéale pour les fabricants de pâte à papier. Essonne, Angoulême n'en utilisent guère d'autres, *et payent 15 francs le stère rendu à l'usine*, des bûches mesurant 1 mètre de long, 10 centimètres de diamètre minimum, et 30 centimètres de diamètre maximum. Tous ces bois viennent d'Allemagne, de Suède, de Norvège et de Finlande, par voie d'eau. Essonne offre seulement 13 francs de nos épicéas indigènes, auxquels il reproche d'être trop noueux, de donner trop de déchet à la cuisson. Exagération manifeste, le déchet en question ne dépassant pas 2 à 3 %. Ne pas perdre le reproche de vue, et orienter la culture en conséquence. En pâte sèche et blanchie, le rendement de 1 mètre cube d'épicéa est de 320 à 360 kilos ; celui d'un stère de 230 à 250 kilos. Tenir ferme les prix à 14 francs le stère.

2° *Sapin.* — Un peu plus dure à cuire que l'épicéa, il donne : par le procédé au bisulfite de soude, une cellulose colorée en jaune ou en brun ; par le procédé au bisulfite de chaux, une cellulose de couleur plus claire, parfois même entièrement blanche. Traité à la soude, il donne une cellulose écrue, qui, blanchie par la méthode Bergès-Corbin, est de toute beauté. Dans certaines fabriques allemandes, les fournitures de bois à papier doivent comprendre au moins 85 % d'épicéa et seulement 15 % de sapin. Poids et prix comme ci-dessus.

3° *Pin sylvestre.* — Beaucoup plus résineux que le sapin et l'épicéa, donc plus difficile à cuire et à blanchir. Employé surtout pour la fabrication des pâtes mi-chimiques, et chimiques écrues. Celles-ci sont soyeuses, souples, liantes, mais présentent des impuretés difficiles à éliminer. Poids moyen

du stère : 650 kilos. Prix : 20 à 21 francs la tonne, soit en moyenne 13 francs le stère rendu.

4° *Pin noir d'Autriche.* — Sensiblement plus lourd que le pin sylvestre (500 kilos par stère), mais moins noueux que celui-ci dans les terrains calcaires. Payé souvent moins cher par les papetiers que le bon bois de boulange. Avant de livrer de grandes quantités aux papetiers, tenir compte de la feute, et voir Paris, maison Boutin, Entrepôts d'Ivry et autres. Vendre au stère, comme le sylvestre.

5° *Pin maritime.* — Très résineux et d'un traitement difficile. La vente comme étais est plus rémunératrice.

6° *Tilleul, aune, bouleau.* — Conviennent admirablement à la fabrication des pâtes chimiques et mi-chimiques. Traités aux bisulfites, ils rendent à peu près 50 % de pâte écrue, tendre, souple, d'un blond pâle ; traités à la soude, ils ne fournissent plus que 43 % de pâte écrue et 37 % de pâte blanchie, courte, flexible, très bonne pour le papier. Essences très abondantes en France, et qui seront *prochainement* la richesse des vieux taillis exploités entre 35 et 40 ans. Prix : 10 à 12 francs le stère rendu.

7° *Pin Weymouth.* — Ne peut être traité que par les procédés mi-chimiques ou chimiques. Porté à l'autoclave, puis défibré, il ne donne que 160 kilos de pâte fine par stère. Traité par voie chimique, il fournit une pâte blanche, pure. Mauvais bois, qui ne peut servir à d'autres emplois et qui vaut de 10 à 12 francs le stère rendu.

4. Fabrication et classement des bois à papier.

Les bois destinés aux fabriques de pulpe et de cellulose, doivent provenir d'arbres relativement jeunes, sains, sans cœur sec ou pourri. Ils sont livrés verts, avec ou sans écorce. Les nœuds et excroissances doivent être enlevés et parés à la hache.

Les longueurs varient avec les acheteurs : elles sont généralement courtes (0m,97 à 1 mètre). Certaines usines prennent cependant des bûches plus longues, ayant par exemple

1m,14, 1m,20, 2 mètres, 2m,50..., parfois même des arbres entiers.

La découpe se fait ordinairement à 10 centimètres de diamètre au petit bout ; toutefois, la plupart des fabriques acceptent déjà 8 centimètres pour le tremble, le bouleau, l'aune, 7 centimètres pour le sapin et l'épicéa. La classification se fait d'après la grosseur des bûches au petit bout. On classe :

1re classe, bûches de 1 à 2 m. de long.,		ayant 15-20 cm.	de diam.
2e »	»	10-14 cm.	»
3e »	»	7- 9 cm.	»

La plus-value acquise en passant d'une classe à l'autre est de 3 fr. 50 par mètre cube ou 1 fr. 15 par stère, en ce qui concerne au moins les principales essences de papeterie : épicéa, sapin, tremble.

A moins de conventions contraires, sont exclues des fournitures : 1° les bûches très noueuses, présentant du pourri rouge, blanc ou noir ; 2° celles dont la fibre est desséchée, friable, ou qui renferment des entre-écorces, des écoulements de résine, des blessures recouvertes, ou de larges esquilles. Un stère de bois résineux écorcé, avec surmesure d'empilage de 8-10 centimètres, cube 0mc,860 découpé à 1 mètre, et 0mc,800 découpé à 2m,50 de long. Un stère rondin renferme 65 bûches, de 8-15 centimètres de diamètre au petit bout et de 1 mètre de longueur.

5. Avenir des bois à papier.

La consommation de pâte de cellulose est de plus en plus grande. La France fait venir de l'étranger 90.000 tonnes de pâte mécanique, 50.000 tonnes de pâtes chimiques, 200.000 tonnes de rondins résineux, représentant environ 40 millions de francs. En dehors de l'usine de Novillars, gérée par un homme de grand talent, nos pulperies françaises ont fait bien peu d'efforts pour utiliser nos bois indigènes. Les unes achètent leurs pâtes à la Norvège, à la Finlande, au Canada,

sur les prix approximatifs suivants (coût, assurance et fret Rouen) :

Mécaniques	Humides	9,50 à 10 fr. les 100 kilos	
	Sèches	10 - 11	»
	Brunes (1/2 chimiques) humides.	10 - 11	»
	» » sèches .	10,50 - 11	»
	Tremble	16 - 16,50	»
Chimiques	Pâtes bisulfites écrues, sèches :		
	1re qualité.	19 - 20	»
	Ordinaires	17 - 18	»
	2e qualité.	16 - 17	»
	Pâtes bisulfites blanchies :		
	Supérieures	27 - 29	»
	Ordinaires	25 - 25	»
	Pâtes à la soude :		
	Écrues	17,50 - 19	»
	Blanchies	26 - 29	»

Les autres, comme Essonne, Angoulême, etc., utilisent le bois en bûches écorcées, venant d'Allemagne, de Norvège, de Suède et de Finlande, bûches qui sont affranchies de tous droits à l'entrée quand elles ne dépassent pas 1m,10 de longueur, et qui, rendues aux usines par voie d'eau, valent environ 15 francs le stère. L'écart entre la valeur du bois et le prix de vente de la pâte, laissant de gros bénéfices aux fabricants, on conçoit que ceux-ci, qui ont la Presse pour eux, trouvent que tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes. Mais, si l'on songe à la crise qui sévit sur le bois de feu, si l'on envisage l'impossibilité où l'on sera bientôt d'écouler la production de nos taillis, le dommage considérable qui en résultera pour la fortune publique, on conviendra que les intérêts, si respectables soient-ils des papetiers, ne sauraient un instant entrer en balance avec ceux de l'État, des Communes et des Particuliers, possesseurs de forêts, avec ceux également du commerce des bois tout entier. Il est possible et facile de conjurer la crise qui menace de tarir une des sources les plus importantes des revenus nationaux, en frappant d'un droit léger, à leur entrée en France, les pâtes d'abord, les bois à défibrer ensuite. Là, réside le salut de nos forêts françaises. On aura beau chercher, on ne trouvera pas d'autre solution au problème qui

se posera d'ici quelques années avec une force telle, qu'il faudra bien s'en occuper.

Sans doute, on a parlé, on parle encore, de projets tendant à limiter l'exportation des petits bois des pays producteurs du Nord de l'Europe. Après ? En admettant même, que la Suède, la Norvège et la Finlande diminuent leurs envois, d'autres pays, comme le Tyrol, la Roumanie, les États-Unis, le Canada, entreront à leur tour en lice, et jetteront sur nos marchés le trop-plein de leur production. Pas plus que nous, ceux qui, après Colbert, ont agité le spectre de la disette des bois, ne savent si leur prophétie se réalisera jamais. Avant de philosopher, il faut d'abord vivre. Pour vivre, il faut se défendre. Puisse le commerce ne pas l'oublier trop longtemps !

6. Documents.

Nous donnons ci-après les cahiers des charges et les conditions d'achat de deux de nos plus importantes fabriques de cellulose utilisant les bois français. Nous y avons joint quelques renseignements statistiques puisés à ces sources. Les poids mentionnés pour les différentes essences sont trop forts. corriger en se reportant à nos données.

FABRIQUE
De CELLULOSE et de PAPIER

J.-B. WEIBEL & Cie
NOVILLARS, près BESANÇON

SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS
Capital : 1.800.000 fr.

CAHIER DES CHARGES
ET DES
CONDITIONS D'ACHATS DE BOIS
POUR PAPIERS

Année 1902-1903

Les bois à livrer proviendront tous de l'exploitation 1902-1903, et comprendront les essences suivantes : *Pin Sylvestre*, *Pin Lord Weymouth*, *Tremble*, *Verne* et *Bouleau*.

Les bûches en rondins mesureront $0^m,97$ à $0^m,98$ ou $1^m,30$ à $1^m,31$ (ces longueurs sont de rigueur).

Leur diamètre au petit bout sera de :

$0^m,10$ pour le bois de pin ;

$0^m,08$ pour les bois de tremble, verne et bouleau.

Toutes les pattes seront affranchies à la scie.

Le *Pin* sera en bois sain, frais, peu noueux, les nœuds seront bien rabattus à la hache.

Le *Tremble* et les *autres bois blancs* seront de premier choix, blancs, exempts de cœur rouge ou noir, de trous de vers ; les bûches courbes ou trop noueuses, celles dont les nœuds seront mal rabattus à la hache seront refusées.

Les livraisons commenceront le 1er novembre prochain au plus tard, et comprendront chaque mois, une quantité qui ne pourra être inférieure au dixième de la fourniture de l'année ; elles devront comprendre 50 tonnes au minimum.

Ces bois seront rendus aux Papeteries Bisontines, aux Prés-de-Vaux, à Besançon, franco sur embranchement par fer, ou franco sur chantier, pour les livraisons arrivant par bateau. (Le fournisseur devra indiquer sur la soumission s'il livrera par eau ou par fer).

La reconnaissance des bois se fera sur les chantiers d'arrivée à l'usine, pour la qualité et le poids : les bois arrivant par bateaux, seront pesés sur le pont-bascule de l'usine.

Les rebuts qui pourraient provenir des fournitures, devront être enlevés par le vendeur dans un délai de huit jours ; à dater du neuvième jour, les acheteurs feront payer l'emplacement occupé, à raison de cinq centimes par mètre carré et par jour.

Les transports par fer seront payés par les acheteurs, et le montant intégral des lettres de voitures payées (frais de loyer et de traction sur embranchement compris) viendra en déduction du montant des bois reçus pendant le mois.

Les règlements se feront chaque commencement du mois, pour les bois reçus le mois précédent, suivant la quantité de lettres de voitures payées à la gare d'arrivée pendant le mois, à 30 jours de cette fin de mois, escompte 2 % déduit, en traites fournies sur nous, conformément à nos autorisations. Ces traites seront payables à Paris le 11 de chaque mois.

L'escompte se décomptera sur le montant du bois livré, avant la déduction des frais de transport, c'est-à-dire sur le prix réel d'achat du bois.

Dans le cas où les soumissions acceptables par leur prix dépasseraient les quantités nécessaires à l'approvisionnement de MM. J.-B. Weibel et Cie, ceux-ci se réservent le droit de les réduire jusqu'à concurrence de la quantité qui leur est nécessaire, en opérant sur chaque soumission une réduction proportionnelle à son importance.

Un bulletin de réception sera envoyé chaque jour au vendeur pour les bois reçus, de manière à lui faciliter une contrevérification immédiate, en cas de désaccord sur l'un ou l'autre envoi.

A Novillars, le...

J.-B. WEIBEL ET Cie.

L'usine de pâte mécanique à Besançon, utilise surtout le pin, le sapin et le tremble ; celle de pâte chimique à Novillars, emploie de préférence l'aune, le bouleau, le tilleul, le saule et même le hêtre.

Les prix moyens, payés depuis quelques années, sont :

Tremble, la tonne	20 fr.
Pin	16 à 17 »
Sapin	15 »
Hêtre	15 »
Aune, bouleau, tilleul et saule	14 »

Le poids moyen du stère de ces différents bois, expédiés plus ou moins verts aux usines, varie dans de larges limites, suivant provenance et terrain ; il est en moyenne de :

850 kilogrammes pour le pin,
800 » » sapin,
750 » » tremble.

BERGÈS Père et Fils *Papeteries de Lancey, le...*

A partir du 1er octobre 1903, toutes les déclarations des marchandises qui nous sont adressées doivent porter, avec notre adresse, la mention :

A livrer sur leur embranchement. *M*

Nous sommes preneurs des . . . mètres cubes bois sapin que vous nous proposez, au prix de . . . . francs le mètre cube, marchandise rendue franco à notre gare, livrables du . . . . . au . . . , par quantités mensuelles à peu près régulières.

Ci-dessous, nous résumons nos conditions générales d'achat :

1° Les bois doivent être de toute première qualité, généralement épicéa, sains, blancs, aussi peu noueux et aussi peu résineux que possible, et d'un grain serré.

Ils doivent avoir au moins $0^m,10$ de diamètre au petit bout. La circonférence moyenne de la pièce la plus petite ne doit jamais être inférieure à $0^m,40$. Quatre ou cinq pièces au plus, doivent faire un mètre cube au quart.

2° Le système de cubage employé est celui qui est adopté dans toute la région : mètre cube au quart (*barème Brossard*). — On mesure à taille franche.

3° Conditions variables de paiement.

4° Nous nous réservons en outre, de proroger de quelques mois le délai d'expiration de ce marché, et de vous faire suspendre vos expéditions pendant quelque temps, dans le cas où un encombrement se produirait, soit en gare, soit dans nos entrepôts.

Nota. — Le mètre cube au quart a été payé, dans les 10 dernières années, de 32 à 35 francs.

Art. IV. — AUTRES EMPLOIS DE LA CELLULOSE.

Glucose et Alcool. — En traitant le bois par des solutions très étendues d'acide sulfurique ou chlorhydrique, on transforme la cellulose en dextrine, puis en glucose. On a cherché à utiliser industriellement ce dernier pour la fabrication de l'alcool ; mais la pâte de bois, qui ne devait être à l'origine qu'un produit secondaire, est devenue le produit principal de l'exploitation. On opère en plaçant des rondelles de sapin ou d'épicéa dans des cuves remplies d'une solution au $^1/_{10}$ d'acide chlorhydrique, puis en chauffant jusqu'à ébullition pendant 18 heures, au moyen d'un courant de vapeur. On élimine d'abord l'acide en le saturant avec de la craie ; puis on met fermenter avec de la levure de bière. Après séparation du glucose, le ligneux est transformé en pâte à papier par les procédés ordinaires. Cette pâte reste brune et ne peut servir qu'à la fabrication des papiers d'emballage.

La transformation du bois en alcool se fait par le procédé Dangeville. Le bois divisé en rondelles et en copeaux, est mis en contact avec 75 % de son poids d'une dissolution d'acide chlorhydrique à 15° Baumé. Le mélange est introduit dans des cylindres tournant sur deux tourillons creux, dont l'un sert à l'entrée du gaz acide chlorhydrique, l'autre à son évacuation. L'introduction du gaz est réglée de façon que la température ne dépasse pas 30°C. La saccharification étant complète au bout de 12 heures, on délave la masse dans une liqueur de lavage à 12° Baumé, on vide le cylindre, on filtre sur d'épaisses étoffes de laine, on concentre le liquide dans le vide. Le sirop ainsi obtenu est très épais, formé de glucose et de matières gommeuses, avec des traces d'acide seulement. On se débarrasse des matières gommeuses en portant à 100° le sirop étendu d'eau, on dilue à nouveau ce sirop avec une grande quantité d'eau, on sature au carbonate de chaux, on fait fermenter, on distille et on rectifie. Cent kilos de bois donnent 25 à 30 litres d'alcool à 90°, exempt de toute espèce d'odeur et d'une excellente qualité.

On peut traiter ainsi toutes les matières ligneuses ; leur rendement est proportionnel à la quantité de cellulose qu'elles renferment.

Cellulithe. — Elle est obtenue en transformant en bouillie, évaporant et comprimant de la pâte de bois au bisulfite. Elle peut servir aux mêmes usages que le celluloïd, et offre sur ce dernier l'immense avantage de ne point s'enflammer facilement.

Pulpe de bois comprimée et durcie. — La pulpe de bois ne sert pas seulement à la fabrication du carton et du papier ; comprimée jusqu'au durcissement, elle est utilisée pour la fabrication d'une foule d'objets, tels que : carton, meubles, ustensiles de ménage, imitation de porcelaine, barils, canots, tuyaux, poteaux télégraphiques, tuiles,

tapis, planches, briques pour la construction des maisons, corniches, pavés, caisses, moulures, encadrements sculptés, allumettes, maisons démontables, tubes en papier pour loger les câbles métalliques, bicyclettes, roues de voitures et de wagons, vitres pour serres, etc.

II. — LAINE DE BOIS

ART. Ier. — TECHNOLOGIE, OUTILLAGE ET RENDEMENT

On obtient la laine de bois en détachant mécaniquement, de bûches rondes ou fendues, de longs et minces copeaux, connus dans le commerce sous le nom de *fibre de bois*, ayant 30 à 50 millimètres de longueur, $^1/_{15}$ à $^1/_2$ millimètre d'épaisseur, 1 à 4 millimètres de largeur. Les essences principalement utilisées sont l'épicéa, le sapin et les pins, accessoirement le hêtre, le peuplier, le tremble, le noisetier, l'aune, le tilleul, le marronnier. A moins qu'il ne s'agisse de fabriquer des laines grossières, on doit éviter l'emploi des bois verts, qui encrassent les fers et donnent un faible rendement. En règle générale, il ne faut traiter que des produits de faible valeur : chutes de scieries, dosses d'équarissage, etc., ou perches de petites dimensions, comme celles qui proviennent d'éclaircies. Cependant, quand le bois est bon marché, ou que la force motrice est produite économiquement, on peut encore utiliser des arbres de grosses dimensions, comme on le fait à Saint-Gervais-les-Bains (Haute-Savoie).

Les bois doivent être exempts de nœuds, sans quoi les fers s'useraient trop vite et les copeaux se briseraient en courts filaments. On emploie surtout des rondins de 14 à 30 centimètres de diamètre ; on refend les bûches plus grosses. Exceptionnellement, on utilise des billes de 10-12 centimètres de diamètre, mais alors le rendement est très diminué.

Les meilleures machines à fabriquer la laine de bois sont celles de la maison Kirchner ; elles se composent essentiellement (*fig.* 33) d'un chariot actionné par une bielle et animé d'un continuel mou-

vement de va-et-vient. A ce chariot sont fixés : au milieu et en avant, deux ou plusieurs lancettes qui entaillent préalablement le

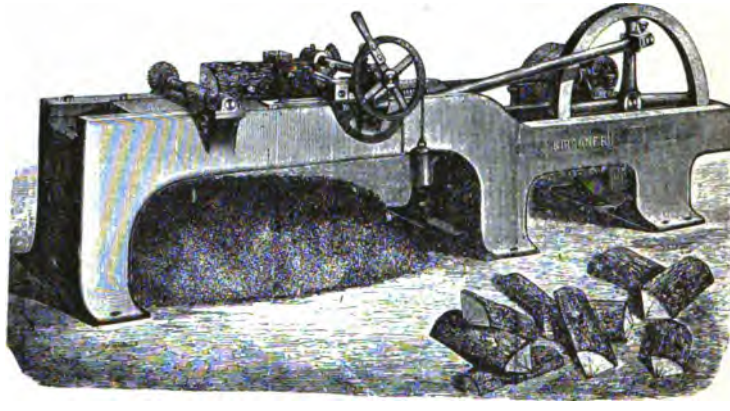


Fig. 33. — Fibreuse à double effet.

bois, suivant la direction des fibres, à la largeur des copeaux ; puis, en arrière et par côtés, un ou plusieurs fers à rabots, qui lèvent les tranches à l'épaisseur voulue. Le bois à travailler est tenu horizontalement entre deux rouleaux cannelés, horizontaux eux-mêmes, dont l'un est mobile, afin de permettre l'emploi de bûches de différentes longueurs. Ce rouleau mobile est pressé automatiquement contre le bois par un contrepoids. Les deux rouleaux reçoivent des mouvements de rotation de l'axe moteur, en sens inverse, de façon à obtenir une descente régulière de la bûche vers les fers. Les différentes épaisseurs des fibres sont obtenues par l'emploi de plusieurs pignons, la largeur par celui de différentes lancettes, de $^1/_2$ à 4 millimètres d'espacement.

Fig. 33 *bis*. — Petite machine à affûter les fers des machines à fibres de bois et autres fers droits.

On fabrique des machines à simple, double, triple ou quadruple effet. Les premières n'ont qu'un seul couteau-rabot enlevant un éclat à chaque course du chariot ; les secondes en ont deux faisant deux fois plus de besogne. Dans les machines à quadruple effet, il y a 4 couteaux-rabots ; deux travaillent à l'aller, les deux autres au retour. Avec ces dernières machines, on peut travailler simultané-

ment 4 morceaux de bois longs de 0m,50 et larges de 140 millimètres, ou 2 morceaux larges de 280 millimètres.

L'arbre qui entraîne la bielle commandant l'outil fait 160 à 250 tours par minute; la dépense de force motrice est de 3 à 6 chevaux ; un seul ouvrier peut surveiller 2 à 4 machines-outils.

L'outillage nécessaire à la fabrication se compose : 1° d'une fibreuse, 2° d'une scie circulaire à balancier ; 3° d'une presse pour la confection de balles pesant 25 à 50 kilos ; 4° d'une meule à aiguiser pour les couteaux.

Ci-après deux devis d'installations économiques :

1° Machine à simple effet	1 200 fr.
Presse	500 »
Appareil à aiguiser	200 »
Scie circulaire	482 »
Installations et autres	500 »
Total	2882 »
2° Machine à double effet admettant des bois jusqu'à 0m,50 de longueur, livrée par la maison Kirchner avec : poulies fixe et folle sur l'arbre, jeu de fers droits à raboter, 3 pignons permettant d'obtenir 3 épaisseurs différentes de fibres	1 450 fr.
Scie à tronçonner, avec cadres en fer, paliers pendants et lames de 600mm de diamètre (*fig.* 34)	482 »
Appareil à affûter les fers des fibreuses et les fers à raboter, avec un cylindre en émeri, pour des fers jusqu'à 170mm de long.	200 »
Presse à emballer, fonctionnant à bras, pour balles ayant jusqu'à 0m,75 × 0m,75 × 1m,40, et pesant en moyenne 50 kilos (*fig.* 35)	500 »
Installations et autres frais divers	600 »
Total	3 232 fr.

Le rendement varie avec les essences et la grosseur des bois. Un stère de rondins d'épicéa donne environ : 400 kilos de laine, si le diamètre des bûches est de 15 à 30 centimètres ; 330 à 350 kilos, si ce diamètre est de 12 à 15 centimètres ; 200 kilos seulement, si ce diamètre s'abaisse à 10-12 centimètres. Un stère de bois feuillu sec, pesant 400 kilos, fournit environ 250 kilos de fibres. Les déchets, qui s'élèvent en moyenne à 15 % du poids total, sont constitués par de petites baguettes ayant la longueur des bûches, soit 0m,38 à 0m,50, et un diamètre de 3 à 6 centimètres. Ils peuvent servir, partiellement au moins, à l'emballage de la laine. En effet, chaque balle destinée à la vente doit être soli-

dement liée avec deux fils de fer. Afin que ces liens ne coupent pas les frisons de laine, il est bon de placer, au-dessous

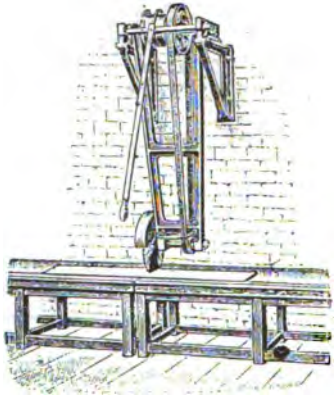


Fig. 34.
Scie circulaire à balancier.

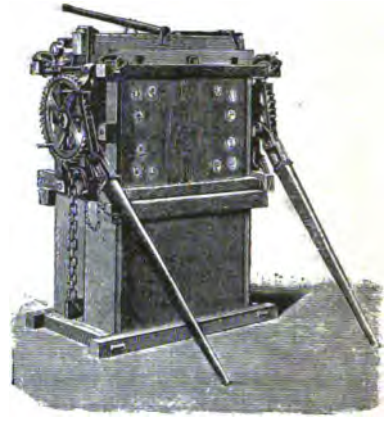


Fig. 35.
Presse à emballer les fibres de bois fonctionnant à bras. KIRCHNER.

d'eux et aux quatre coins, des coussins résistants, comme peuvent en fournir les baguettes provenant du déchet.

ART. II. — CLASSEMENT ET VALEUR DES LAINES DE BOIS

Dans le commerce, on distingue plusieurs sortes de laines. Cette distinction repose sur l'épaisseur et la largeur des copeaux. L'épaisseur donne le numéro de la laine. Le classement le plus usité se fait de la façon suivante, en partant des laines les plus fines :

N° 1,	laine de	1/15	de millimètre	d'épaisseur
N° 2,	»	1/10	»	»
N° 3,	»	1/8	»	»
N° 4,	»	1/6	»	»
N° 5,	»	1/4	»	»
N° 6,	»	1/2	»	»

La largeur sert à établir des subdivisions dans le numérotage, ainsi le n° 1 se fait en 1, 2, 3, 4 millimètres, les nos 2, 3, 4, 5 se

font en 2 ou $2^{mm},5$, le n° 6 se fait en 2 jusqu'à 4 millimètres de largeur.

Le tableau suivant renferme, d'après Hufnagl, un certain nombre de données pratiques permettant d'apprécier le fonctionnement d'une usine à fabriquer la laine de bois.

Par 100 kilogrammes de bois

Numéros des laines . .	1ª	1ᵇ	1ᶜ	2	3	4	5	6ª	6ᵇ
Epaisseur en mm. . . .	1/15	1/15	1/15	1/10	1/8	1/6	1/4	1/2	1/2
Largeur en mm.	1	2	4	2	2	2,5	2	2	4
Façon . . . . . fr.	4,45	3,70	3	2,55	2,25	1,90	1,70	1,40	1,05
Fil de fer . . . . fr.	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Bois, 0 st.25 à 8fr,50 l'un. fr.	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
Transport en gare . fr	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Total des frais	7,25	6,50	5,80	5,35	5,05	4,70	4,50	4,20	3,80
Prix de la balle sur vagon départ.	11.	10,60	9,55	8,05	7.	6,40	5,90	5,10	4,45
Différence en plus . . .	3,75	4,10	3,75	2,70	1,95	1,70	1,40	0,90	0,65
Nombre d'heures nécessaire pour la fabrication de 100 kilos de laine .	16.	13.	13.	10.	7,6	7,5	7,2	4.	3,7

ART. III. — USAGE DES LAINES DE BOIS

La laine de bois sert principalement à l'emballage des objets fragiles (verreries, porcelaines, faïences, jouets, instruments, cartouches, meubles, etc.), des fruits et des primeurs (aubergines, pommes, poires, abricots, pêches, citrons, oranges, etc.). Pour cet usage, on utilise des copeaux de grosseur moyenne (nᵒˢ 3, 4, 5), valant 8 à 15 francs les 100 kilos, et vendus en balles de 20 kilos dans toute la région parisienne. Le prix de 15 francs est celui du détail ; le prix de 8 francs, celui du gros, en wagon complet.

L'emploi de la laine pour emballage tend à se vulgariser de plus en plus ; on y trouve, en effet, économie de matière et profit indirect. D'une part, pour emballer un objet, il faut, en poids, 8 à 10 fois moins de laine de bois que de paille ou de foin ; d'autre part, les risques d'avaries sont beaucoup moindres.

La literie utilise aussi une certaine quantité de fibre, spécialement de la laine n° 5 de hêtre, soit pure, soit en mélange avec des varechs ou du crin végétal, pour la confection des matelas, le rembourrage des paillasses, des lits militaires, etc. Les couchettes ainsi faites sont confortables et hygiéniques.

Les copeaux les plus grossiers de hêtre, coudrier, épicéa, etc., sont employés pour filtrer et clarifier les liquides : bière, vinaigre, eau, etc. ; les laines n° 6 servent comme litière, principalement dans les stalles des écuries de ville, que l'on désire maintenir sèches, inodores, chaudes et dans un parfait état de propreté.

Les laines les plus fines (n°s 1 et 2) peuvent remplacer la charpie dans les hôpitaux, particulièrement dans les pays chauds.

Enfin, la laine, brute ou colorée, peut être tressée pour confectionner des bordures de lisière, des rubans, des cordages, des liens de gerbes ou de jardin, des tapis, des paillassons, etc.

Art. IV. — AVENIR DE CETTE INDUSTRIE

Pendant fort longtemps, la fabrication de la laine de bois est restée une industrie allemande. C'est d'hier seulement, que la France est entrée en lice à son tour. Les régions montagneuses où la houille blanche produit la force à bon marché, l'Algérie où le bois est sans valeur, sont merveilleusement adaptées à cette production, qui substitue à la matière brute ligneuse, lourde, encombrante et d'un transport onéreux, une marchandise pressée en balles, facile à manier, pouvant s'expédier au loin sous des dimensions restreintes. Dans bien des cas, une installation sommaire constituera l'annexe précieuse d'une scierie, et permettra d'utiliser les rognures, les fausses coupes, en un mot tous les débris dont on a tant de peine à se défaire.

En ce qui concerne plus particulièrement l'Algérie, la fabrication de la laine de bois permettrait de tirer parti de ces forêts de pin d'Alep, que l'on regarde brûler avec un fatalisme tout oriental. Il suffit de réfléchir un instant au développement pris dans notre Colonie par l'exportation des fruits et des primeurs, pour se convaincre de la possibilité d'acclimater avec succès, sur la terre algérienne, une industrie ne réclamant que de faibles capitaux et une force motrice que des moteurs à gaz pauvre, fonctionnant au bois, peuvent fa-

cilement donner. L'Espagne, la Tunisie, les Baléares, la Sicile, le sud de l'Italie pourraient même s'alimenter largement à cette source pour ainsi dire inépuisable. A défaut de l'initiative privée, si lente à venir, je souhaite que le Gouvernement général fasse les frais d'une première installation, qu'il pourra céder ensuite le plus aisément du monde aux exploitants de ses coupes, s'il ne veut lui-même assumer la responsabilité de l'entreprise commerciale.

Art. V. — VALEUR DES BOIS UTILISÉS POUR LA FABRICATION DE LA FIBRE DE BOIS

D'ordinaire, pour fabriquer la laine de bois, on emploie des résineux du pays, c'est-à-dire, le plus souvent, des pins ou épicéas provenant de plantations. On vend tantôt au poids, comme s'il s'agissait de bois à papier, tantôt au mètre cube, tantôt au stère. On paye les rondins écorcés, de

15 à 30cm de diamètre : 13 à 14 fr. le stère rendu à l'usine, soit 10 à 12 fr. sur wagon départ, suiv. distance;
12 à 15cm » : 11 à 12 fr. le stère à l'usine ;
10 à 12cm » : 6 fr. 50 à 7 fr. 50 le stère à l'usine.

Parfois, les fabricants achètent les rondins tout venants, à partir de 12 ou 13 centimètres de diamètre, et payent alors 13 francs le stère écorcé et rendu. C'est un débit avantageux seulement pour les bois situés proche des usines.

Les laines fines demandent des bois spéciaux, choisis, à croissance régulière, à grain fin, sans nœuds, valant 1/3 en plus que les bois communs.

LIVRE II

LES PETITS BOIS D'INDUSTRIE

LES PETITS BOIS D'INDUSTRIE

Nous classons sous cette rubrique, les petits bois provenant, soit du taillis, soit des éclaircies, tous produits généralement convertis en charbonnette ou en bois de feu, voire même complètement négligés par les exploitants, et qui sont cependant susceptibles d'emplois très variés et très rémunérateurs. L'utilisation rationnelle de ces petits bois a été jusqu'ici presque entièrement négligée par le commerce, d'une part parce qu'on ne veut pas se donner la peine de styler des ouvriers rebelles à toute innovation, d'autre part parce qu'on ne se rend pas un compte suffisant de la variété et de l'abondance de ces produits, quand on n'y réfléchit pas. Il faut que, dans chaque région, une ou plusieurs maisons, un ou plusieurs commissionnaires, s'attachent à centraliser la production d'un article déterminé dont le placement sera assuré par des contrats de longue durée, passés avec les fabricants qui l'utilisent. C'est le principe fécond de l'association mis en pratique. Cela existe déjà pour le bois à papier, les étais de mines, etc. Pourquoi n'en serait-il pas de même pour les cannes, les manches, les fourches, les garrots, les barreaux et montants d'échelles, etc. ? Un petit exploitant aura quelquefois de la peine à trouver un wagon de cannes, de manches ou de garrots dans sa coupe ; il n'en sera plus de même lorsque 2 ou 3 commerçants se seront associés en vue d'un but commun. L'effort individuel trop souvent se brise contre le mauvais vouloir des ouvriers ; il n'en sera plus de même après une entente générale entre les

exploitants d'une même région. Ajoutons qu'il y a cent fois plus à gagner dans une bonne utilisation de ces petits bois, achetés bon marché et revendus fort cher par les industriels, que dans le commerce terre à terre de la charbonnette et du bois de feu.

CHAPITRE PREMIER

LES PETITS DÉBITS

ART. Ier. — ARTICLES DE FUMEURS

Les souches volumineuses de la *Bruyère arbre* (*Erica arborea*) sont utilisées pour la fabrication des pipes dites de bruyère. La grosseur des morceaux utilisables varie de celle d'un œuf à celle du poing. La vente se fait généralement au morceau et à des prix variables. Un mètre cube de souches sèches pèse environ 1.000 kilos. La plus grande partie des racines de bruyère, travaillées en France, proviennent d'Espagne, de Corse, des Pyrénées. L'Algérie pourrait en livrer de grosses quantités. La fabrication des pipes de bruyère pourrait même constituer dans cette colonie une véritable industrie. Il y a déjà des usines en Corse.

Le bois du *Mérisier*, celui du *Mahaleb* mieux encore, est également utilisé pour la confection des fourneaux et tuyaux de pipes, des porte-cigares et porte-cigarettes. Il faut des morceaux courts, droits, sans défauts, encore pourvus de leur écorce. La vente se fait à la pièce, sur le pied de 25 à 30 francs le stère au moins.

ART. II. — ARTICLES DE TABLETTERIE, DE TOURNERIE, etc.

Le *Buis* est employé dans la tabletterie pour faire des tabatières, des manches de couteaux, des jouets d'enfants, des peignes, des mètres et pieds-de-roi, etc., etc. Les tourneurs

en font des jeux de quilles, des vis, des robinets. Les graveurs sur bois s'en servent pour leurs planches les plus fines. Saint-Claude, Morez du Jura, fabriquent avec cette matière des mètres, des sébilles, des cuillers, des fourchettes, etc. ; Paris en tire des instruments de mathématiques. Très abondant en France, le buis ne compte cependant presque plus comme bois d'industrie, depuis que l'on a pris la barbare et sotte habitude de le recéper au passage des exploitations dans les taillis. Respecté, il deviendrait la richesse et l'ornement des terrains les plus arides.

Dans la vallée d'Ossau (Pyrénées), le buis fournit encore des perches de 2 à 5 mètres de haut, de 15 à 40 centimètres de tour. Il se vend alors au poids. Le prix moyen d'achat en forêt varie entre 0 fr. 35 et 0 fr. 40 les 100 kilos, ce qui fait environ 3 fr. 30 le stère, pour un poids moyen de 950 kilos en vert. C'est presque dérisoire. Il est vrai d'ajouter que les frais d'exploitation se montent à 0 fr. 75 le quintal, soit à 7 fr. 10 le stère, ce qui porte à 10 fr. 40 la valeur de ce dernier pris en coupe. Presque tout le buis des Pyrénées est utilisé pour la fabrication des grains de chapelets. Le quintal de buis vaut, après fabrication, de 3 fr. 50 à 4 francs, ce qui laisse à l'industriel qui transforme la matière brute, un bénéfice net de 0 fr. 50, supérieur à la valeur du bois sur pied.

Le buis de Corse, ayant à peu près mêmes dimensions que celui des Pyrénées, vaut 9-10 francs les 100 kilos, franco quai Marseille. Le buis du Levant, en petites bûches de $0^{m},60$ à $1^{m},20$ de long et de $0^{m},15$ à $0^{m},90$ de tour, se vend à Paris entre 40 et 60 francs les 100 kilos. Un stère sec pèse environ 900 kilos.

Plus rare que le buis, le *houx* atteint souvent d'assez fortes dimensions dans les sapinières, les éboulis rocheux de nos calcaires jurassiques. Il serait encore mieux représenté, si on lui accordait la protection qu'il mérite. Son bois, d'un grain fin, susceptible de prendre un beau poli, est très recherché pour la tabletterie, le tour, la fabrication des instruments de mathématiques. Teint en noir, il supplée l'ébène. Les morceaux de $1^{m},50$ de long, $0^{m},15$ à $0^{m},50$ de tour, se vendent au poids, à raison de 20-30 francs les 100 kilos rendus. Un stère pèse environ 640 kilos.

L'*If* peut aussi être regardé comme une de nos essences les plus rares et les plus précieuses. Le stère pèse vert 800 kilos, sec 620 kilos. Son bois incorruptible, richement nuancé, susceptible de prendre un beau poli, convient pour la marqueterie, le tour, la sculpture. Coloré en noir, il imite l'ébène à s'y méprendre. Les bûches ayant $0^m,40$ à $0^m,60$ de tour, 1 à 2 mètres de long, peuvent valoir environ 40 à 50 francs les 100 kilos rendus aux lieux d'emploi.

Une foule de petits bois débités en rondins de $0^m,20$ à $0^m,60$ de tour, $1^m,30$ à $1^m,50$ de long, pourraient aussi servir aux grands ateliers de tournerie et aux maisons qui fabriquent l'article de fantaisie. Les espèces ci-dessous ne le cèdent en rien aux végétaux exotiques, sous le rapport de la finesse du grain, de l'homogénéité du tissu, de la richesse du coloris et du veinage :

Jujubier commun, bois rouge, imitant l'acajou ;
Sumac thezera, » »
Érable de Montpellier, bois rougeâtre ;
Cerisier Mahaleb, »
Poirier, Pommier, »
Alisier torminal, »
Sorbier, Caroubier, »
Arbousier, »
Thuya algérien, bois rouge brun ;
Prunellier, bois brun rougeâtre, richement veiné ;
Aubépines, bois blanc, teinté de rouge, plus ou moins flambé de noir ;
Cornouiller mâle, bois blanc rougeâtre et plus ou moins flambé de rouge au cœur ;
Nerprun purgatif, bois jaune rougeâtre, lustré ;
Pistachier lentisque, bois rosé, nuancé de jaune et à éclat satiné ;
Nerprun alaterne, bois brun foncé ;
Cytise faux ébénier, bois d'un noir d'ébène ;
Olivier, bois d'un gris argenté ;
Laurier algérien, bois d'un gris clair ;
Genévrier oxycèdre, bois d'un jaune brunâtre ;
Genévrier de Phénicie, bois d'un brun jaunâtre ;
Grenadier, bois d'un blanc jaunâtre ;

Fusain, bois d'un jaune clair ;

Sureau noir, qui remplace le buis dans la fabrication d'un grand nombre d'objets ;

Alisier blanc, bois blanc ;

Frêne, bois blanc, nacré.

Nos forêts de France et d'Algérie regorgent de ces petits bois, dont les similaires exotiques se vendent, une fois ouvrés, sur le pied de 200 francs le stère, et que l'exploitant routinier, ignorant, jette dans la charbonnette à 1 franc le stère !

Art. III. — BALAIS

Avec les brindilles du bouleau, les tiges flexibles du chèvrefeuille, des bruyères, de la callune, des genêts, du palmier nain, on fabrique une très forte quantité de balais de cuisine, de cour ou d'écurie. Ces balais, serrés à un ou deux liens d'osier ou de fil de fer, ont environ $0^{m},60$ de longueur, $0^{m},30$ de tour au lien ; ils valent en gros 10 francs le cent, et coûtent 5 francs de façon.

Les branches de houx, réunies en très petits fagots, sont utilisées dans certaines régions pour le ramonage des cheminées.

Art. IV. — CERCLES

On maintient avec des cercles les futailles, cuves, cuviers. Les meilleurs bois pour cercles sont le châtaignier, le micocoulier, le cornouiller mâle, le coudrier. Le saule marsault s'emploie encore, surtout dans les caves humides. On utilise accessoirement le charme, le bouleau, le mérisier, l'orme et le frêne, principalement pour les cuves et les fûts servant de récipient à des matières sèches. Tout en étant assez active encore, l'industrie du cerclage a cependant perdu de son importance, depuis que s'est généralisé l'emploi des cercles de fer, plus solides, mais protégeant beaucoup moins bien les fûts contre les chocs.

Les lances utilisées pour la fabrication des cercles, doivent être assez grosses pour donner deux cercles au moins à la fente ; elles ont en moyenne 4 à 6 pouces, soit 11 à 16^{cm} de tour au gros bout, et 3 pouces, soit 6 à 8 centimètres au petit bout. Exceptionnellement, les brins de cornouiller peuvent n'avoir que 0^{m},045 au petit bout. Les plus petites lances donnent seulement deux cercles ; les moyennes, 3 à 4 ; les grosses, 5 à 6. Les bois destinés à cette fabrication doivent être coupés hors sève, sans quoi l'écorce se détacherait, et les cercles ne vaudraient plus rien.

Les perches destinées à la fabrication des cercles sont détournées au moment de l'exploitation par les bûcherons qui reçoivent, à cet effet, un salaire de 5 à 6 francs par mille. C'est également au mille, que se fait la vente aux fabricants. Cependant, les perches de 1^{m},50 de long et au-dessous sont généralement comptées à 2 pour 1.

Dans l'Yonne, les exploitants vendent pris en coupe :

55^{fr} le mille de perches en coudrier et cornouiller pour cercles de tonneaux ;
35^{fr} » » » feuillettes ;
30^{fr} » en charme » »
Moitié des prix ci-dessus, le mille de perches pour cercles de quartauts.

Les cercles pour tonneaux de 250 litres ont 3 mètres de longueur, et se vendent à la botte de 24 ; ceux pour tonneaux de 200 litres ont 2^{m},66 de longueur, et se vendent à la botte de 24 ; ceux pour feuillettes de 136 litres ont 2^{m},20 de longueur, et se vendent 1 fr. 60 la botte de 48 ; ceux pour feuillettes de 100 litres ont 1^{m},80 de longueur, et se vendent 1 fr. 40 la botte de 48 ; ceux pour quartauts de 58 litres ont 1^{m},50 de longueur, et se vendent 1 fr. 25 la botte de 48, sur wagon départ.

Les prix ci-dessus s'entendent des cercles de toutes essences (charme, coudrier, cornouiller) ; ceux fabriqués exclusivement avec des coudriers et des cornouillers sont vendus 2 fr. 10 la botte de 48 pour feuillettes, et 2 fr. 10 la botte de 24 pour tonneaux. La façon est en moyenne de 1 fr. par botte de 48 ou de 24.

Une corde de charbonnette (2 st. 66) renferme environ 700 perches pouvant donner 2.000 cercles à feuillettes

valant. . . . . 87 fr. 50.

Déduisant :

les frais de recherche, ci. .	4 fr. 20	soit au total.	50 fr. 86
» façon, ci. .	41 fr. 66		
» transport, ci. .	5 fr.		

Il reste comme valeur de la corde sous feuilles . . . . 36 fr. 64,

ce qui porte à environ 14 francs le prix du stère sur pied.

En d'autres régions, on classe et on paye de la manière suivante les *lances* de cornouiller pour cercles, prises en coupe :

Désignation	Longueur	Circonférence au petit bout	Prix du mille
	m.	m.	fr.
Pour tonneaux de Bourgogne. . . .	2,85	0,045	40
Pour feuillettes de Bourgogne . . .	2,50	»	25
Pour hectolitres	2	»	20
Pour quarts de Bourgogne	1.80	»	10
Pour barils à harengs, beurre . . .	1,33	»	5 à 6

On compte alors, qu'un stère de charbonnette renferme environ 450 brins pour cercles à feuillettes, et vaut 9 francs sous feuilles.

Les lances de coudrier, ayant de $0^m,08$ à $0^m,20$ de tour, rognées à 3 mètres (cercles pour tonneaux), à 2^m, 70 (cercles pour feuillettes), à $1^m,65$ (cercles pour quartauts), sont échantillonnées et vendues comme suit :

Perches ayant. . .	moins de $0^m,09$ de tour :	12 à 15 fr.	le mille
»	$0^m,09$ à $0^m,14$ »	25 à 30 fr.	»
»	$0^m,15$ à $0^m,20$ »	75 à 80 fr.	»

On estime que, d'un stère de lances de coudriers, on retire 300 cercles à tonneaux, 500 cercles à feuillettes et 1.000 cercles à quartauts.

Dans les Pyrénées Orientales, les cercles, généralement en micocoulier, sont classés et vendus ainsi :

Bottes de	100	cercles,	longueur	1m,90,	prix sur vagon départ 2 fr. 25
Rouleaux de	84	»	1m,75	»	2 fr. 35
»	84	»	2m	»	2 fr. 40
»	72	»	2m,25	»	2 fr. 60
»	72	»	2m,50	»	2 fr. 85
»	72	»	2m,75	»	3 fr. 10
»	72	»	3m	»	3 fr. 60
»	60	»	3m,25	»	4 fr. 10
»	36	»	3m,50	»	3 fr. 10
»	36	»	3m,75	»	4 fr. 10
»	36	»	4m	»	5 fr.

En Sologne, les cercles sont en châtaignier. Les perches utilisées pour cette fabrication ont 6, 7, 8 et 9 pieds, soit 1m,98, 2m,31, 2m,64 et 2m97 ; le diamètre, à 1 mètre du pied, varie de 3 à 6 centimètres ; elles valent environ 5 francs le cent, en coupes.

Les cercles se vendent à la botte de 24, sur le pied de :

0 fr. 70	pour ceux de	1m,98	pris chez les cercliers (Renseignements fournis par M. Babinet).
0 fr. 80	»	2m,31	
0 fr. 90	»	2m,64	
1 fr.	»	2m,97	

Art. V. — ÉCHALAS RONDINS OU PAISSEAUX

Les paisseaux sont tirés de rondins de pied mesurant 0m,035 à 0m,045 de diamètre. Ils sont affranchis aux mêmes longueurs que les échalas fendus, puis écorcés, aiguisés et bottelés par les bûcherons. Ils se font surtout en genévrier, cornouiller mâle, alisier, sorbier, saules, châtaignier et robinier, plus rarement en chêne. Les branches de sapin et de pin sylvestre fournissent également de très bons paisseaux. La durée de ces paisseaux est d'environ 10 ans, et leur valeur aux lieux de consommation de 20 à 25 francs le mille, soit 1 franc à 1 fr. 25 la botte de 50 unités. Un stère empilé fournit 900 à 950 paisseaux de 1m,55 de longueur moyenne ; il vaut donc

18 à 23 fr. 75 façonné et rendu. Si l'on défalque les frais de recherche et de façonnage (6 francs par mille), et les frais de transport (5 francs par mille), il reste, comme valeur du stère sous feuilles, de 8 à 13 fr. 75, ce qui est magnifique pour de la charbonnette.

ART. VI. — GARROTS DE CHEMINS DE FER

Ce sont des rondins bruts de cornouiller mâle, de charme ou de chêne, bien droits, sans nœuds, avec pointes affranchies aux deux bouts, répondant, comme dimensions, aux indications du croquis figure 36. Vente au mille ou à la botte de 25.

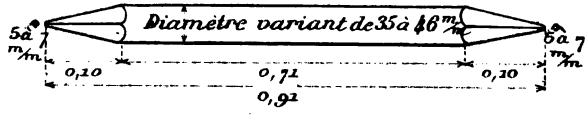


Fig. 36.

Prix des garrots de cornouiller : 90 à 100 francs le mille rendu sur wagon en gares du réseau. Frais de façon : 30 fr. le mille. Rendement du stère empilé : environ 500 garrots.

ART. VII. — CALES EN BOIS DE CHÊNE POUR CHEMINS DE FER

Elles proviennent de rondins de chêne, prélevés dans les pieds des arbres ; elles doivent être écorcées, droites, saines, exemptes de gélivures, de roulures et de grandes fentes. Leur longueur peut varier de $1^m,14$ à $1^m,16$, et leur circonférence au milieu, de $0^m,22$ à 0^m25. On exige que les excroissances soient parées à la hache et que les abouts soient franchement coupés d'équerre. Vente à la pièce, à raison de 0 fr. 14, 0 fr. 15, 0 fr. 20 l'une, chargée sur wagon dans une des gares du réseau. Nombre de morceaux au stère : 290.

Prix de façon : 7 à 8 francs. Valeur du stère sur wagon : 43 fr. 50.

Art. VIII. — BARRES D'ENRAYAGE EN CHÊNE POUR CHEMINS DE FER

Ce sont des rondins de chêne écorcés, sans patte, aussi droits que possible, exempts de nœuds vicieux, affranchis d'équerre aux deux bouts, dont les excroissances ont été soigneusement ravalées, et qui mesurent $2^m,50$ de longueur, $0^m,33$ à $0^m,40$ de circonférence au milieu. Prix sur wagon départ : 0 fr. 70, 0 fr. 80, 1 franc pièce. Nombre de morceaux au mètre cube réel 36,72. Prix moyen du mètre cube : 29 fr. 35.

Art. IX. — MANCHES

L'agriculture, les entreprises de terrassement (le génie militaire avec elles), les industries extractives (mines, carrières,.....), les industries de construction (maçonnerie, forges, fabrication de machines, charpenterie, menuiserie, etc.), font une énorme consommation de manches variés pour leurs outils. Nous distinguerons :

A. Manches de pelles et de pioches. — Les essences le plus souvent utilisées pour cette fabrication, sont l'érable, le charme et le saule. Le chêne, se polissant mal, trop dur ainsi à la main et y attirant le sang, le hêtre, trop cassant, ne conviennent pas pour cet usage.

Les bois bruts, découpés aux dimensions voulues, doivent être rentrés au magasin le 1er juillet au plus tard, légèrement flachés et empilés dans des endroits secs et bien aérés, où ils demeurent 3 à 4 mois avant d'être travaillés.

Les manches droits sont pris dans du bois de chauffage ordinaire, sans nœuds, mesurant $1^m,14$ de long, $0^m,05$ de diamètre au petit bout, valant de 6 à 8 francs le stère en coupes.

Les manches courbes ont 1m,50, plus rarement 1m,30 à 1m,40 de long, 0m,05 de diamètre au petit bout. Ce sont des brins de taillis, présentant, dans leur partie la plus grosse, un *coude* ou *jarret*, situé à une distance de 0m,30 environ de l'extrémité (*fig.* 37). Il ne faut pas rechercher les brins les

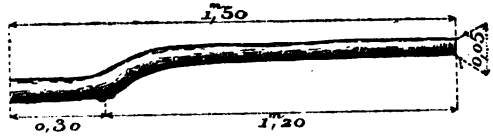


Fig. 37.

plus courbes du taillis ; il suffit qu'il y ait un petit nœud formant jarret. Ce jarret, qui sera le talon du manche, se rencontre habituellement à *la bifurcation d'une branche.* En coupant cette dernière, on obtient un coude permettant de courber plus facilement le brin à la vapeur.

Ces manches bruts sont achetés, tantôt au cent, à raison de 15 à 18 francs pris en coupes, tantôt au stère, à raison de 12 à 13 francs. Il faut 100 à 120 morceaux pour faire un stère. La façon coûte environ 3 francs par cent.

La fabrication se fait, soit dans des ateliers de manchistes à la main, soit dans des usines. On commence par équarrir le brin aux endroits où il doit être redressé, en attaquant légèrement les nœuds. On jette ensuite les manches dans une chaudière où ils sont soumis à l'action de la vapeur pendant un quart d'heure environ. On reconnaît pratiquement qu'un manche est suffisamment chauffé quand il rend un son mat, en tombant à terre.

Les chaudières ont généralement 1m,60 de long, 0m,52 de haut, 0m,58 de large ; elles renferment une lame d'eau épaisse de 0m,15 ; leur fond est garni de madriers empêchant les manches de plonger dans le liquide.

Au sortir de la chaudière, les manches tordus sont placés entre deux barres de fer, fixées sur une poutre verticale, et redressées au moyen de clefs de différentes longueurs. On passe ensuite *à la presse à courber* (*fig.* 38). Celle-ci se compose simplement d'une poutre horizontale, placée à

0m,14 du sol, taillée en biseau et solidement scellée à ses deux extrémités.

Le manche à courber est engagé sous la poutre, de façon que sa courbure naturelle soit placée un peu en avant du biseau. La tige est maintenue avec une cale de bois. Au

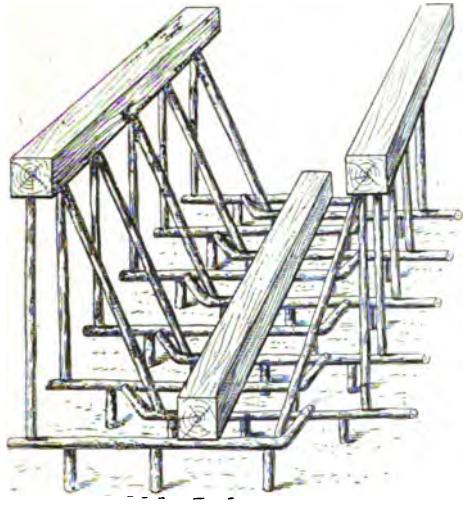


Fig. 38.

moyen d'un levier portant un anneau en fer maintenu par un crochet, l'ouvrier exerce une forte pression de haut en bas, au niveau du jarret, jusqu'à ce qu'il s'aperçoive que la courbure donnée au manche est parvenue à sa dernière limite. Il maintient la courbe avec une seconde cale en bois, puis, s'armant d'une pince en fer de 2 mètres de long, il saisit le bec du manche et l'abaisse autant que faire se peut. Un support en bois, s'appuyant au bas sur le manche et au sommet sur une poutre, force le brin à conserver sa position. On termine l'opération en redressant la tige à l'aide de cales. Les brins restent ainsi environ une heure sous la presse.

Pour pouvoir exercer une pression suffisante sur l'extrémité du bec, il faut que, de la naissance du jarret à l'extrémité du bec, la longueur soit au minimum de 0m,30. Ainsi

s'explique la forme particulière des brins demandés par le manchiste.

A partir de ce moment, les manches ébauchés sont finis à la main ou à la machine.

Dans le travail à la main, on équarrit la tige du manche sur quatre faces : à la hache de charron (*fig.* 39) pour la partie droite, à l'herminette (*fig.* 40) pour la partie courbe.

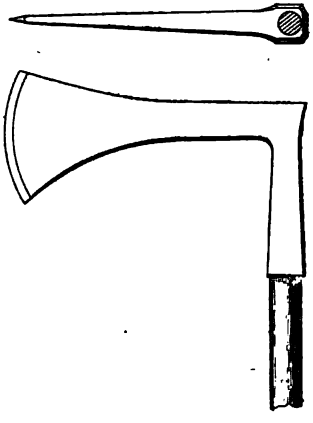


Fig. 39.

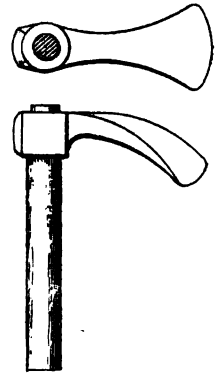


Fig. 40.

Le manche est ensuite porté sur un établi de menuisier, et fixé à l'aide d'une vis entre deux tiges verticales de fer, placées aux extrémités de l'établi. On le travaille alors à la plane, au rabot ordinaire, au rabot creux, pour lui donner sa forme cylindrique, puis finalement au racloir, pour le rendre parfaitement lisse.

Dans le travail à la machine, les outils indispensables à une usine de manchiste sont : une scie circulaire, une scie à ruban, un tour à lunette, un tour en l'air et une meule à repasser les outils. La scie circulaire sert à mettre le manche au carré ; la scie à ruban remplace l'herminette pour équarrir les courbures. Le tour à lunette transforme les bois carrés en bois ronds. On en fabrique de deux sortes.

Ci-après deux modèles fabriqués par la maison Kirchner. Dans le premier (*fig.* 41), les bois sont amenés à la main ;

dans le second (*fig.* 42), l'amenage se fait automatiquement. Ils se composent essentiellement de deux paliers en fonte, coulés d'une seule pièce, et portant un arbre creux avec un mandrin. Devant ce dernier se trouve une lunette servant à guider et à maintenir le bois carré pendant qu'on le travaille. Pour chaque diamètre de bâton, il faut un mandrin spécial.

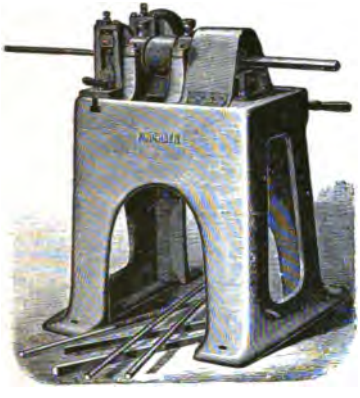


Fig. 41.

Fig 42.

La force nécessaire pour actionner les différentes machines d'un atelier de manchiste est de 5 à 6 chevaux. Le générateur peut facilement se chauffer avec les déchets de la fabrication évalués au tiers du volume brut, et la vapeur d'échappement peut être utilisée pour alimenter l'étuve.

Le devis d'une petite usine de manchiste s'établit comme suit :

Générateur à vapeur		(pr mémre)	
Scie circulaire avec renvoi et bâti en bois		400	
Scie à ruban		700	
Tour à lunette	Amenage à main	200	
	Amenage automatique	»»»	800
Tour en l'air		450	
Meule à aiguiser		120	
Montage et faux frais		500	
	Total	2370 fr	

Les manches de pelles sont classés pour la vente, en différentes catégories qui se distinguent surtout par la beauté de la partie que les mains doivent saisir. Ci-après les principales sortes et leurs prix en fabrique :

Longueur : 1m,23. Diamètre : 0m,04.

Extra-choix,	manches sans défaut	60 à 65 fr.	le cent
1re catégorie,	» avec quelques traces d'écorce.	50 à 55	»
2e	» » avec un peu d'écce et de gerces.	40 à 45	»
3e	» » de rebut	38 à 40	»

B. Manches en cornouiller. — Très abondant dans les forêts du calcaire jurassique, le cornouiller mâle est d'un très bon rapport dans les *vieux taillis* exploités entre 35 et 40 ans. Les grandes fabriques de manches (Coquéau, à Aisy (Yonne); Ernest Privé, à Lachaume (Côte-d'Or); Decesse-Martinot, à Essoyes (Aube); Genty, à Chatel-Gérard (Yonne) acceptent toutes fournitures, et payent :

a) Pour manches à devant et manches de marteaux, ovales :

Brins de	0m,45	de long.,	34mm	de diam. au petit bout :	3fr	le cent rendu à l'usine	
»	0m,55	»	38	»	6	»	
»	0m,72	»	38	»	7	»	
»	0m,82	»	38	»	10	»	
»	0m,92	»	38	»	15	»	
»	1m,02	»	38	»	20	»	

b) Pour manches de tranches :

Brins de	2m	de long.,	28mm	de diam. au petit bout :	10fr	le cent rendu à l'usine	
»	1m,50	»	28	»	6	»	
»	1m,30	»	28	»	5	»	
»	1m	»	28	»	3,50	»	
»	0m,80	»	28	»	3	»	

c) Pour manches de massettes, chasse-chevilles, etc. :

Brins de	1m	de long.,	20 à 24mm	diam. au petit bout :	1fr	le cent rendu à l'usine	
»	1m,20	»	20 à 24	»	1,50	»	
»	1m,30	»	20 à 24	»	2	»	

d) Pour échelons bruts :

Brins de 0m,35 à 0m,57 de longueur, 28mm de diamètre au petit bout : 1 fr. 25 le cent rendu à l'usine.

e) Pour échelons polis :

Brins de 0m,35 à 0m,57 de longueur, 29mm de diamètre au petit bout : 1 fr. 50 le cent rendu à l'usine.

Tous ces brins doivent être exempts de jarrets et de mauvais nœuds ; ils doivent être rentrés en magasin le 15 août au plus tard.

Parfois, les cornouillers sont achetés au stère, et se payent 12 francs sur pied.

L'acheteur doit alors les couper, les scier de longueur, et les empiler à ses frais.

Ci-dessous, la nomenclature et les dimensions de quelques types de manches :

Manches	Bois	Longueur	Hauteur	Épaisseur
Manches de marteau à frapper devant.	Cornouiller	1m	0,046	0,036
		0,95	0,041	0,029
		0,90	0,040	0,028
		0,60	0,046	0,032
		0,55	0,044	0,032
		0,50	0,040	0,030
		0,45	0,035	0,024
Manche de marteau à la main.	»	0,40	0,031	0,020
		0,35	0,025	0,018
		0,30	0,024	0,014
		0,35	0,024	0,014
		0,32	0,020	0,008
		0,32	0,016	0,005
			Diamètre	
Manche de pioche	»	variable	0,045 à 0,050	
» de bêche	»	»	»	
» de lime	Erable, frêne	»	0,035 à 0,010	
» de râteau	Frêne	»	0,025 à 0,030	
» de balai	Peuplier	»	0,025	
Fuseaux d'échelle	Cornouiller	»	0,002	
Casse-cailloux (brut) . . .	»	»	0,015	
Manche de hache	»	1,30	0,025 à 0,030	
» »	»	1	0,025 à 0,030	

Dans les grandes usines où l'on travaille le cornouiller, où les manches droits sont tirés de grumes de frêne, d'érable et de charme, débitées en plateaux, l'outillage est beaucoup plus compliqué que dans les ateliers de manchistes. On rem-

place alors le vieux tour en l'air, complètement démodé, par d'autres plus modernes. Nous recommandons particulièrement le tour de la Défiance Machine Works, vendu par MM. Pons et Marcoux, 22, rue Chauchat, à Paris. C'est un outil admirable, qui donne un travail irréprochable.

C. MANCHES A BALAI ET A PINCEAUX. — Les manches à balai se font en peuplier, tilleul, aune, hêtre, accessoirement en pin sylvestre et en pin maritime. Ceux en tilleul sont les plus solides, les plus résistants et les plus beaux. Les dimensions sont : longueur, 1 mètre à $1^m,10$ (parfois $0^m,40$ à $0^m,50$) ; diamètre, 25, 30 et 42 millimètres.

Ordinairement, ces manches sont tirés de plateaux de sciage provenant du cœur des gros arbres. Ces plateaux sont découpés à la scie circulaire en petites tringles carrées, de 25, 30, 42 millimètres, de façon à mettre le cœur en long du manche ; puis ces tringles sont passées au tour à lunette pour les finir et les arrondir. Ces manches sont enfin jetés sur un pré, où ils se gondolent et se tortillent. On les redresse en les passant par un trou pratiqué dans une plaque épaisse, et en exerçant de légères pressions au niveau des courbes. Cela fait, on réunit en paquets, et l'on vend au cent, à raison de 12 à 18 francs, pris en fabrique. Il arrive nécessairement, qu'après avoir été exposés au soleil et à la pluie, un certain nombre de manches se piquent et se tachent ; on écoule ces rebuts comme on peut, souvent en les dissimulant à l'intérieur des paquets.

Les manches à balai en pin ont généralement $0^m,12$ de circonférence au petit bout sous écorce.

D. *Documents*. — Ci-dessous quelques prix d'adjudication de manches divers pour les Compagnies de chemins de fer :

		Fr.	
Manches	de ciseaux à bois, gros, en frêne. . . .	0,065	pièce
»	de ciseaux à bois, moyens, en frêne. . .	0,060	»
»	de ciseaux à bois, petits, en frêne . . .	0,060	»
»	de tarière, en frêne	0,10	»
»	de lime, en charme ou en frêne . .	0,035 à 0,033	»
»	de binettes et hoyaux, en frêne	0,22	»
»	de brosses à parquet, balais de crin et de chiendent, en frêne.	0,10	»
»	de brosses tête de loup (3^m), en frêne . .	0,30	»

		Fr.	
Manches	de crochets de tourneurs, en frêne. . .	0,20	pièce
»	de croissants, en frêne	0,16	»
»	de grilles à coke, en frêne	0,24	»
»	d'herminette, en frêne	0,18	»
»	de louchets et de bêches de jardinier, frêne.	0,25	»
»	de marteaux de maçon, en frêne. . . .	0,10	»
»	de marteaux à paver, à refendre, rustiques et têtus, en frêne	0,15	»
»	de masse à main, en frêne	0,06	»
»	de racloirs, en frêne	0,37	»
»	de cognée, en frêne	0,48	»
»	de faulx, en frêne ou saule.	0,70	»
»	de pioche, en frêne	0,22	»
Hampes	de drapeaux, en frêne	0,32	»
Manches	de râteaux-charrues, grands, en frêne. .	0,26	»
»	de pelles carrées, en saule, frêne ou charme.	0,42	»
»	de pelles de terrassiers à rebords, en saule, frêne ou charme	0,38	»
»	de grandes pelles, en charme ou frêne .	0,60	»
»	de pelles à four, en frêne	0,65	»
»	de pilons, en frêne.	0,20	»
Echelons	pour échelles, en cornouiller brut. . .	0,02	»
Manches	de chasse-coins, de masses, de marteaux devant et de sabotage, en cornouiller	0,35	»
Manches	de marteaux d'ajusteur, en cornouiller .	0,10	»
»	de marteaux à ausculter les rails, en cornouiller	0,18	»
»	de marteaux à main, en cornouiller . .	0,17	»
»	de massettes pour casser les pierres, en cornouiller brut	0,03	»
»	de tranches et de chasse-chevilles, en cornouiller brut	0,08	»
	de terrassiers, en saule, frêne ou charme.	0,40	»
	de balais (petits), en sapin.	0,07	»
	de balais (2^m), en sapin	0,10	»
»	de brosses éponges ($2^m,50 \times 25^{mm}$), en sapin.	0,16	»
»	de crochets de rainure, en sapin. . . .	0,20	
»	de rabots à neige, à boue, de râteaux et d'émondoirs, en sapin	0,25	»
»	sans poignées pour pelles à mains, en frêne	0,10 et 0,16	»

ART. X. — PERCHES ET PERCHETTES

1. Perches, perchettes et poteaux à houblon.

Les perches à houblon font l'objet de transactions suivies en Bourgogne, dans les Flandres et en Alsace. On emploie surtout les bois résineux, bien droits, provenant d'éclaircies effectuées dans les sapinières ou dans les plantations. Les essences les plus estimées sont, parmi les bois résineux : le mélèze, puis l'épicéa et le sapin, enfin, et en dernier lieu, les pins ; parmi les feuillus : l'orme, le tremble, le saule, le tilleul, le chêne, le frêne et le charme. Les perches feuillues ont rarement la rectitude et la hauteur de fût convenables ; elles sont, de plus, très exposées à être renversées par le vent.

Le classement varie suivant les régions. On distingue :

A. LONGUES PERCHES. — Utilisées dans les plantations en rapport.

a) *Région bourguignonne.* — La Bourgogne demande des perches résineuses, écorcées, ayant au moins 8 mètres de long et $0^m,08$ de diamètre, soit $0^m,23$ à $0^m,28$ de tour, à 1 mètre du sol. On classe :

Mélèze et Epicéa	105 à 115 fr. le cent	Prix payés par la culture. Pour la valeur des bois sur pied, déduire la façon (5 à 6 fr. le cent) et le transport (variable).
Pin. .	45 à 60 »	

Exceptionnellement, elle prend les plus belles perches de taillis en essences variées, mesurant $0^m,30$ à $0^m,35$ de tour à 1 mètre du sol, et portant 8 à 9 mètres de long. Ces perches valent, sur le parterre de la coupe, 35 à 45 francs le cent ; elles coûtent 5 francs de façon le cent qui représente environ 5 stères. Le stère sous feuilles vaut donc 7 francs en moyenne. C'est un bon prix, attendu que chaque stère renferme environ 1/3 de charbonnette.

b) *Région langroise.* — La Haute-Marne emploie surtout l'épicéa et le mélèze.

On classe :

Classes	Longueur	Circonférence à 1 mètre du sol	Valeur du cent de perches	Volume du cent de perches	Valeur du stère
	m.	m.	fr.	stères	fr.
1re	9 à 10	0,28 à 0,30	105 à 115	7 à 8	14,50
	8 à 10	0,23 à 0,28			
2e	8 à 10	0,22 à 0,26	85 à 90	6	14,50
3e	7 à 8	0,25 à 0,32	70 à 75	5,50	13
4e	5 à 7	0,20 à 0,25	25 à 30	3	9

c) Région de l'Est. — Les perches sont en sapin, plus rarement en mélèze et épicéa. On classe :

1re *catégorie* : perches de $0^m,25$ à $0^m,32$ de tour à 1 mètre du sol, de 7 à 8 mètres de long : 70 à 75 francs le cent sur wagon départ, Saint-Dié, Raon l'Étape, etc.

2e *catégorie* : perches de $0^m,20$ à $0^m,25$ de tour, 6 à 7 mètres de long : 50 à 55 francs le cent, mêmes conditions que ci-dessus.

d) Flandres. — On utilise surtout le pin, mais l'épicéa et le mélèze se payent 10 à 35 % plus cher.

1re *catégorie* : perches de $0^m,25$ à $0^m,32$ de tour, de 8 à 11 mètres de longueur : 50 à 80 francs le cent aux lieux de consommation ;

2e *catégorie* : perches de $0^m,20$ à $0^m,24$ de tour, de 7 mètres au moins de longueur : 30 à 60 francs le cent ;

3e *catégorie* : perches de $0^m,16$ à $0^m,20$ ou $0^m,22$, de 6 mètres au moins de longueur : 25 à 40 francs le cent.

La circonférence est prise à $1^m,50$ du pied, et la longueur mesurée jusqu'à la dernière couronne. Il est recommandé de conserver la pousse terminale ainsi que le plumet, afin que l'acheteur puisse contrôler l'abatage récent des sujets (Crahay, *Manuel de Cubage*).

B. Perchettes. — Pour la mise en train des nouvelles plantations, on emploie des perchettes de $0^m,14$ à $0^m,20$ de tour à 1 mètre ou $1^m,50$ du sol, d'une longueur de 4 ou 5 mètres ; 100 perchettes font à peu près 1 st. 20, et valent de 18 à 20 francs.

C. Poteaux. — Dans les très bons sols, les houblonnières sont conduites sur des fils de fer reposant sur des poteaux de $0^m,50$ à $0^m,65$ de tour, de 9 à 10 mètres de longueur. Ces poteaux sont espacés de 10 à 12 mètres, sur lignes distantes de $1^m,50$, et valent de 4 à 5 francs pièce, pris en forêt, ce qui porte le mètre cube sous feuilles à 24 ou 25 fr. Dans les terrains médiocres, cette disposition ne peut être adoptée, car le houblon se touffe en se massant sur les fils ; les cônes mûrissent mal et sont légers ; la houblonnière ne rapporte alors presque rien.

Le houblon s'enroulant difficilement sur les perches d'un trop gros calibre, il s'ensuit nécessairement que l'on ne peut détourner pour les houblonnières, que les tiges étriquées et provenant de plantations serrées. Les massifs fortement éclaircis dès leur jeunesse ne fournissent point de bois aptes à cet usage.

Les perches à houblon ne sont pas injectées. On se contente de carboniser ou de goudronner la partie inférieure, jusqu'à 10 ou 20 centimètres au-dessus du sol. La durée des perches résineuses est en moyenne de 12 ans sous le climat bourguignon ; celle des perches feuillues, de 7 à 8 ans.

Les perches sont distantes de $1^m,80$ à 2 mètres d'axe en axe. Il y en a donc environ 2.500 par hectare. Or, l'étendue des houblonnières françaises, principalement situées dans la Côte-d'Or, le Nord, la Meurthe-et-Moselle, est de 2.790 hectares. Par suite, la consommation annuelle en perches à houblon, est à peu près de $\frac{2.790 \times 2.500}{12} = 58.100$. Si l'on admet que le cent de perches représente 5 stères en moyenne, on arrive à une consommation de 2.900 stères par an estimés 35.000 francs au bas mot. Il est certain que la production nationale pourrait amplement suffire à l'approvisionnement de nos houblonnières, et l'on doit s'étonner que le marché de la Côte-d'Or, le plus important de tous, soit en partie alimenté par les bois de la Forêt-Noire. L'Ain, la Savoie ont à Saint-Julien, Is-sur-Tille, Mirebeau et Fontaine-Française, un débouché assuré pour leurs petites perches : ils n'en trouveront pas de meilleur, ni de plus rémunérateur.

2. Perches à tabac.

Les perches à tabac se recrutent également parmi les essences résineuses ; mais le mélèze se paie 1/3 en plus que l'épicéa et les pins. Elles comprennent, dans les Flandres, 3 catégories de grosseur et qui sont, d'après M. Crahay :

a. — Les « *hangers* » ou perches pour suspendre les feuilles, mesurant 0m,30 à 0m,32 de tour à 1m,50 du pied, 6 à 7 mètres de longueur ; le fin bout devant avoir un pourtour d'au moins 0m,15. Valeur : 0 fr. 75 à 1 franc pièce.

b. — Les « *liggers* », autres perches servant d'appuis aux premières, ont 0m,40 à 0m,55 de tour sur 10 à 13 mètres de longueur. Elles valent 2 fr. 50 à 3 francs pièce.

c. — Les « *staken* », pieux servant de support à tout l'échafaudage, mesurent 0m,40 à 0m,75 de tour, et 3m,50 de longueur. Leur prix oscille entre 0 fr. 75 et 1 fr. 30 pièce.

3. Perches brutes pour manches, leviers, ringards et charronnage.

Les mines et les forges consomment une grande quantité de perches brutes en chêne non écorcé, en frêne, en érable et autres essences, destinées à la confection des manches, leviers, ringards, etc. Ci-dessous, à titre d'exemple, le classement des forges du Creusot (Saône-et-Loire).

a) *Perches de chêne non écorcé pour manches.* — Les dimensions sont : longueur : 5 mètres et plus ; circonférence au milieu : 0m,17 et au-delà ; au petit bout : 0m,10 et plus.

Ces perches sont payées à raison de 0 fr. 05 le mètre courant, rendu franco en gare du Creusot. La perche de 5×17 vaut ainsi 0 fr. 25, ce qui porte à environ 21 francs le prix du mètre cube, à 14 francs celui du stère.

b) *Perches de frêne et d'érable pour manches.* — Les dimensions sont : longueur 6 mètres et au-delà ; circonférence au milieu : 0m,17 à 0m,24 ; au petit bout : 0m,10 et plus.

Les prix offerts en 1906 sont encore de 0 fr. 05 le mètre courant. La perche de 6×20 est donc payée 0 fr. 30, ce qui donne au mètre cube 15 fr. 60, au stère 10 fr. 45. Prix trop faibles pour le frêne.

c) *Perches de toutes essences pour ringards.* — Les dimensions sont : longueur : 6 mètres et plus; circonférence au milieu : $0^m,17$; au petit bout : $0^m,10$.

En 1906, ces perches sont taxées à raison de 0 fr. 03 le mètre courant. La perche de 6×17 vaut donc 0 fr. 18, ce qui donne 13 francs pour le prix du mètre cube, 8 fr. 70 pour celui du stère.

d) *Perches brutes en frêne et érable pour leviers.* — Les dimensions sont : longueur : 6 mètres et au-delà ; circonférence au milieu : $0^m,26$ à $0^m,34$; au petit bout : $0^m,16$ et plus.

Valeur en 1906 : 0 fr. 15 le mètre courant. La perche moyenne de 6×30 est payée à raison de 0 fr. 90 pièce, ce qui fait 22 fr. 50 au mètre cube réel et 15 francs au stère.

e) *Perches brutes en frêne et érable pour charronnage.* — Les dimensions sont : longueur : 6 mètres et plus ; circonférence au milieu : $0^m,36$ à $0^m,50$; au petit bout : $0^m,16$.

Valeur en 1906 : 0 fr. 30 le mètre courant. La perche moyenne de 6×44 vaut 1 fr. 80 pièce, soit 19 fr. 80 le mètre cube et 13 francs le stère.

Tous ces prix s'entendent de bois rendus franco en gare du Creusot.

Il est à peine besoin d'insister sur les anomalies choquantes de ce tarif qui offre pour les perches de charronnage, les plus grosses, un prix sensiblement inférieur à celui donné pour les perches à leviers. Si ces dernières valent 22 fr. 50 au mètre cube réel, les premières doivent être payées au moins 25 francs. C'est au commerce à redresser ces erreurs et à exiger pour le bois d'industrie des prix largement rémunérateurs, soit 13 à 14 francs le stère de perches *en forêt*.

4. Perches brutes pour teinturiers, blanchisseurs et filateurs.

Pour l'étendage de leurs tissus ces industriels emploient une grande quantité de perches de tilleul et de bâtons de lise et de dégommage, fabriqués avec de l'alisier, du noisetier, du cornouiller sanguin, du sorbier et du frêne. Ci-dessous

le classement et les prix payés en 1906 par la maison Gros et Cie, à Vaux-lès-Saint-Claude (Jura) :

a) *Perches de tilleul.* — Dimensions : longueur, 3 à 6m50 ; diamètre au milieu, 4 à 10 centimètres. Perches parfaitement droites, sans courbe ni jarret trop accentués. Prix : 25 francs la tonne rendue franco en gare de Jeurre-Vaux, soit environ 18 francs le stère rendu.

b) *Bâtons en bois durs.* — Dimensions : longueur, 1m,20 et au-dessus ; diamètre au milieu 2 1/2 à 4 centimètres. Prix : 25 francs la tonne rendue franco en gare de Jeurre-Vaux.

c) *Perches en cerisier.* — Ces perches doivent avoir 2 1/2 centimètres au petit bout, 5 centimètres au gros bout. On prend toutes longueurs et toutes courbes. Prix : 30 francs la tonne rendue en gare de Jeurre-Vaux.

5. Perches de chars. Montants d'échelles. Ridelles de voitures. Râteliers d'étables.

Pour serrer et maintenir les gerbes sur les chars, on utilise des perches de tilleul ayant 0m,25 à 0m,30 de circonférence au gros bout, 7 mètres de longueur, et qui valent 1 franc à 1 fr. 25 pièce.

Pour les échelles de 4 à 5 mètres de longueur, on fait les montants en tilleul, en tremble ou châtaignier. Les perches doivent avoir 0m,25 de circonférence au milieu. Elles valent 0 fr. 75 à 1 franc pièce. Pour les échelles de 7 à 8 mètres de longueur, on n'utilise guère que des résineux, principalement l'épicéa. Les perches ont environ 0m,40 de tour au milieu ; leur prix est de 3 francs.

Les barreaux, échelons, rouleaux ou fuseaux ont généralement 0m,45 à 0m,50 de longueur, 35 millimètres de diamètre. On les fabrique, tantôt en cornouiller, tantôt en chêne. Ces derniers proviennent de la fente des petits arbres. Les bois, d'abord débités en prismes droits à base carrée, sont ensuite transformés (*fig.* 43) en prismes à base octogonale.

Les ridelles de voitures (*fig.* 44) se font ordinairement en chêne ; les montants ont 5 mètres de longueur, 8×7 centi-

mètres d'équarrissage ; les fuseaux ont 1m,33 de long, 9 à 12 centimètres de circonférence moyenne ; on les fait en chêne ou en cornouiller, et on les vend à la botte de 25. Une corde

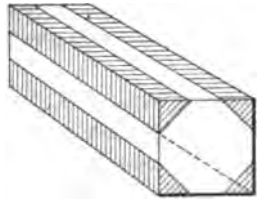


Fig. 43.

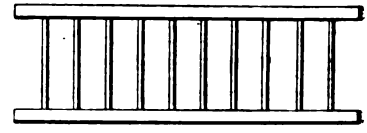


Fig. 44.

de charbonnette, de 2 st. 66, peut donner environ 20 bottes de fuseaux, valant net 1 fr. 50 l'une, soit au total 30 francs. Une paire de ridelles, toute fabriquée, vaut environ 35 francs.

6. Perches résineuses.

L'emploi de ces petits bois est très varié ; il en est de même des prix. Ci-dessous une classification et une échelle de prix basées à la fois sur la grosseur et la longueur des perches, elles pourront servir, en les remaniant légèrement, à l'établissement des tarifs locaux pour la vente au détail.

a) Perches de 7 à 14cm de diamètre à 1m du sol.

13m de longueur et plus	1,75 à 1,60	fr. pièce
11 à 13m de longueur	1,25 à 1,15	»
9 à 11 »	0,75 à 0,65	»
7 à 9 »	0,50 à 0,20	»

b, Perches de 9 à 11cm de diamètre à 1m du sol.

13m de longueur et plus	0,90 à 0,75	fr. pièce
11 à 13m de longueur	0,75 à 0,50	»
9 à 11 »	0,50 à 0,30	»
7 à 9 »	0,25 à 0,20	»

c) Perches de 7 à 9cm de diamètre à 1m du sol.

9m de longueur et plus	0,60 à 0,40	fr. pièce
7 à 9m de longueur	0,40 à 0,30	»
6 à 7 »	0,25 à 0,20	»

d) Perches jusqu'à 7cm de diamètre.

7m de longueur et plus	0,20 fr.	pièce
6 à 7m de longueur	0,12	»
4 à 6 »	0,08	»
3 à 4 »	0,05	»
3 »	0,025	»

7. Perches pour tuyaux de fontaines.

Ces tuyaux hydrauliques en bois servent à l'adduction des eaux dans les Vosges et le Jura. On utilise pour cela des perches de sapin ou de mélèze, mesurant 0m,08 à 0m,15 de diamètre dans les Vosges, 0m,20 à 0m,35 de diamètre dans le Jura, et d'une longueur de 3 mètres ; on les fore à l'aide d'une tarière à cuiller armée d'une vrille à la pointe et de 2 mètres de longueur. Les vrilles à simple losse ont 0m,04 de diamètre ; celles à double losse, 0m,05.

Le déchet est d'environ 8 à 12 % ; un mètre cube réel peut donner 20 tuyaux du Jura à 0 fr. 75 ou 1 franc l'un, ce qui porte sa valeur à 15 ou 20 francs.

L'établissement de ces conduites revient environ à 0 fr. 90 le mètre courant, savoir : 0 fr. 30 pour le terrassement, 0 fr. 40 pour le forage, 0 fr. 10 pour la pose, 0 fr. 10 pour la fourniture des viroles ou rondelles métalliques servant à faire les joints des tuyaux. Ceux-ci durent en moyenne 12 ans dans les terrains humides, 5 à 6 dans les terrains secs.

Art. XI. — PIEUX — TUTEURS — PIQUETS

Les *bois de pilotis* ont 7 à 15 mètres de long, 0m,80 à 1m,50 de circonférence au milieu. Ils se font : soit en résineux (pin, mélèze, sapin), soit en feuillus (chêne, orme, aune et hêtre).

Les *pieux* en chêne ont 8 à 12 mètres de longueur, 0m,90 à 1m,20 de tour au milieu, ou encore 5 à 20 mètres de long, 0m,80 à 1m,20 de tour au milieu ; ceux en bois résineux ont 0m,45 à 1m,05 de tour au milieu, 4 à 12 mètres de longueur. Il faut des bois bien droits, tels que la ligne unissant les centres des deux sections de tête et de queue reste toujours incluse à l'intérieur de la tige.

Pris en forêt, ces différents bois peuvent valoir le mètre cube réel : chêne, 25 à 30 francs ; orme, 18 à 22 francs ; aune et hêtre, 16 à 20 francs ; résineux, 20 à 22 francs.

Les *tuteurs* en bois résineux, de $1^m,66$ de long, 9 à 15 centimètres de tour, peuvent valoir 10 francs le cent environ.

Les piquets apointés, de chêne, pour clôtures, mesurant $1^m,50$ de longueur, 25 à 30 centimètres de tour au milieu valent, en forêt, de 20 à 25 francs le cent. Ceux pour les chemins de fer se fabriquent en chêne, châtaignier et acacia. On peut encore utiliser les branches les plus droites, provenant de la cime des arbres résineux, dont le bois est dur, dense, et de longue durée. Les clôtures se font avec des bois ronds ou fendus (treillages), portés par 2 ou 3 rangs de fil de fer, cloués sur des pieux espacés de 2 ou 3 mètres (*fig.* 45 et 46). Les bois ont généralement $1^m,10$ de longueur, avec

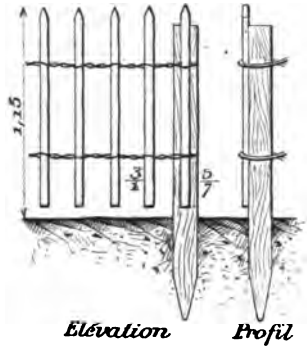


Fig. 45.

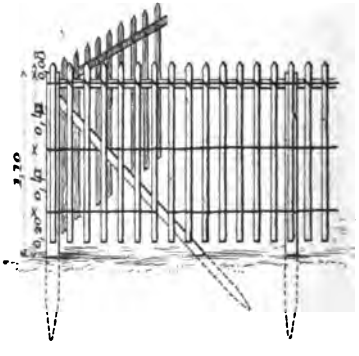


Fig. 46.

3 centimètres de diamètre pour les rondins, 1×3 centimètres pour les bois fendus. Ils valent 20 francs le cent rendu. Les pieux ont $1^m,50$ de long, 5×7 centimètres d'équarrissage ; ils valent 0 fr. 60 à 1 fr. 25 pièce, suivant essence et qualité.

La Compagnie des chemins de fer de l'Est achète, à raison de 45 francs le cent, des piquets de chêne pour clôture, mesurant 2 mètres de longueur, 9 centimètres de diamètre minimum au petit bout. Les frais de façon s'élèvent à 10 francs par cent. Ces piquets sont tirés de morceaux de 15 à 25 centimètres de diamètre, qui ne peuvent donner des traversines.

CHAPITRE II

ETAIS DE MINES

ART. Ier. — GÉNÉRALITÉS

Les mines font une énorme consommation de bois pour étayer leurs galeries. Chaque tonne de houille extraite, nécessite de ce chef une dépense de $0^{mc},030$ en moyenne. En 1903, la production française s'est élevée à 35.000.000 de tonnes, d'où suit une consommation ligneuse de 1.050.000 mètres cubes, qui est encore accrue par les importations de l'Angleterre, de la Belgique et de l'Espagne. De fait, nous exportons plus de bois de mines que nous n'en importons.

Les concessions houillères françaises peuvent être considérées comme réparties en 3 groupes distincts, qui sont :

A. — Le groupe du Nord comprenant notamment :

Anzin . . .	avec une production de	2.710.015	tonnes en 1902
Lens	»	2.683.872	»
Courrières. .	»	1.819.692	»
Bruay . . .	»	1.708.505	»
Vicoigne et Nœux.	»	1.394.500	»
Béthune . .	»	1.292.929	»
Marles . . .	»	1.168.766	»
Aniche . . .	»	1.101.703	»
Liévin . . .	»	1.096.931	»

Ces mines prennent, soit des menus bois (charbonnette et chauffage), soit des bois moyens (petite industrie), qu'elles

vont chercher souvent fort loin, étendant leur rayon d'approvisionnement jusqu'en Sologne, en Bourgogne, en Comté et dans le Morvan. Elles sont en concurrence, d'une part, avec les mines de Belgique, d'autre part, avec celles du Centre.

B. — Le groupe du Centre comprenant notamment :

	Production en tonnes en 1902
Roche-la-Molière et Firminy (Loire)	731.978
Montrambert et la Béraudière	553 100
Les Mines de la Loire	487.857
Les Houillères de St-Etienne	430 000
Les Mines de Blanzy (Saône-et-Loire)	1.363.313
Cie des Forges de Châtillon-Commentry et Neuves-Maisons.	498.550
Les Mines de Commentry-Fourchambault et Decazeville .	880.749

Ce groupe tire ses approvisionnements du Plateau-Central, du Morvan, de la Bourgogne, du Jura et de la Savoie. Blanzy va même jusque dans les Landes. Les dimensions des étais sont plus fortes que dans le Nord. On ne prend point de charbonnette.

C. — Le groupe du Midi comprenant notamment :

La Grand'Combe (Gard), avec une production de 713 400 tonnes en 1902
Carmaux (Tarn) . . . » 464.200 »

Ces Compagnies font venir leurs bois du Plateau Central (Lozère, Puy-de-Dôme, Loire, Haute-Loire, etc.), des Landes et de la Provence (région de l'Estérel).

Art. II. — ESSENCES EMPLOYÉES DANS LES MINES

Dans sa notice sur les étais de mines, publiée en 1878, Thélu a classé comme suit, les principales essences utilisées dans les houillères, d'après leurs qualités de résistance à la rupture, à l'écrasement et à la pourriture :

Classement des essences par ordre de résistance

à la rupture	à l'écrasement	à la pourriture
1. Acacia.	1. Acacia.	1. Chêne.
2. Tremble.	2. Tremble.	2. Pin sylvestre.
3. Erable.	3. Orme.	3. Aune.
4. Chêne.	4. Frêne.	4. Frêne.
5. Hêtre.	5. Chêne.	5. Pin maritime.
6. Sapin.	6. Erable.	6. Acacia.
7. Frêne.	7. Aune.	7. Saule.
8. Orme.	8. Bouleau.	8. Erable.
9. Aune.	9. Sapin.	9. Orme.
10. Pin sylvestre.	10. Hêtre.	10. Tremble.
11. Bouleau.	11. Charme.	11. Cerisier.
12. Peuplier blanc.	12. Pin sylvestre.	12 Bouleau.
13. Charme.	13. Peuplier blanc.	13. Charme.
		14. Hêtre.
		15. Peuplier blanc.

Pendant longtemps, on n'a guère employé dans les mines que des essences feuillues, comme le chêne, le charme, le tremble, le bouleau ; on n'excluait que le hêtre, le tilleul et le peuplier. Parmi les résineux, on n'acceptait guère que le pin sylvestre et le mélèze, encore était-ce avec difficulté, à défaut de feuillus et pour un prix infime. Depuis, on a reconnu que les pins, abattus en saison convenable et bien pelés, se conservent mieux que les feuillus dans les galeries humides ; qu'ils sont d'une résistance suffisante à l'écrasement, et que, en raison de leur faible poids, il est possible de les faire venir de localités plus éloignées.

Chaque région a néanmoins des préférences et prononce des ostracismes. Les Compagnies sont d'autant plus difficiles, qu'elles trouvent mieux à s'approvisionner autour d'elles.

L'Angleterre, qui manque de bois, prend à peu près tout ce qu'on veut bien lui donner. Le bassin du Nord est déjà plus exigeant que l'Angleterre, mais plus coulant que le bassin du Centre, qui, jusqu'ici, souffre fort peu de la concurrence. Par exemple, Blanzy prendra tous les résineux indistinctement ; par contre, il n'acceptera d'autres feuillus, que le chêne, le

châtaignier, l'orme, le mérisier, le frêne, l'érable et l'acacia. Lens, au contraire, ne prononcera d'exclusion absolue que pour le peuplier, le hêtre, le tilleul, l'épicéa et le Weymouth ; mais l'aune, le bouleau, l'érable sycomore, ne seront acceptés, réunis, que jusqu'à concurrence de 10 % du montant total de la fourniture. Par exception, cependant, et pour les gros marchés, le hêtre et le tilleul, celui-ci *non pelé*, peuvent être tolérés dans une proportion de 10 %, et ordinairement avec une diminution de prix de 10 %. Je ferai remarquer, à ce sujet, que l'exclusion partielle de l'aune dans les marchés portera un coup funeste à l'industrie des étais de mines dans le bassin de la Saône. De cette divergence de vues dans l'utilisation des essences, il résulte que le commerce ne doit fabriquer que sur des marchés précis, dont il a pesé tous les termes et examiné toutes les conséquences. Que les mines prononcent des exclusions, c'est leur affaire ; que le commerce se plie sans murmurer à ces exigences, c'est autre chose. La limitation des essences rend nécessairement la fabrication des étais plus onéreuse, le triage plus difficile, l'offre plus restreinte, l'écoulement des bois dédaignés plus aléatoire. ***En conséquence, les prix doivent faire largement état des conventions, des conditions offertes ou imposées, et le choix doit se payer dans la mesure des limitations apportées.*** En d'autres termes, toute exclusion d'essences, toute diminution dans la valeur des bois inférieurs, doivent se traduire par une *augmentation proportionnelle* des bois de choix.

Art. 3.— QUALITÉS GÉNÉRALES EXIGÉES POUR LES BOIS DE MINES

Les bois utilisés dans les mines doivent satisfaire aux conditions suivantes :

1° Être de l'abatage de l'année. Les bois vieux et passés n'ont plus la même résistance, et ne présentent pas une sécurité suffisante pour l'exploitation.

2° Être sains, sans nœuds vicieux pouvant compromettre leur résistance.

3° Être droits, avec une tolérance de courbe dans un seul sens, dont la flèche variera, suivant la sorte des bois et les exigences des Compagnies, de 3,5 à 4 centimètres par mètre.

4° Avoir une décroissance normale, ceci voulant dire qu'entre ses deux extrémités, le bois ne doit pas présenter une trop grande différence de grosseur. On admet généralement une décroissance de 2,5 centimètres par mètre pour les petits bois, et de 3 centimètres pour les gros.

Fig. 47.

5° Etre sans nœuds saillants. Il faut, en effet, que les nœuds soient bien rabattus pour que l'ouvrier du fond, qui travaille dans une quasi-obscurité, puisse prendre les bois, les manier, les découper et les placer, sans risque d'être blessé par leurs aspérités.

6° Être sciés aux deux bouts à la longueur voulue, sans cassures ni fentes, de façon que l'étai puisse reposer bien droit sur la terre et sous la traverse qu'il doit soutenir.

7° Les résineux doivent être convenablement écorcés, pour que leur conservation soit assurée. Cet écorçage doit être complet. Toutefois, on doit éviter, d'une part, de laisser trop d'écorce, d'autre part, de faire perdre trop de temps au bûcheron pour enlever les moindres parcelles restées adhérentes à l'arbre ou entourant les nœuds. Le mélèze doit seulement être blanchi sur quatre faces.

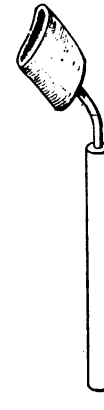


Fig. 48.

A de rares exceptions près (frêne, saule, tilleul, hêtre, fruitiers, châtaignier), les feuillus doivent être pelés sur quatre faces d'un bout à l'autre, c'est-à-dire que l'écorce doit être enlevée jusqu'au bois sur quatre génératrices, afin de permettre le desséchement (*fig.* 47). Cette opération se fait très rapidement, au moyen d'une griffe très coupante, en acier trempé (*fig.* 48), qui détache sur deux diamètres perpendiculaires, des lanières d'écorce de 2 à 3 centimètres de largeur. Les mines du Centre exigent l'écorcement complet des bois.

ART. IV. — CLASSEMENT DES BOIS DE MINES

A. — RÉGION DU NORD ET DE LA BELGIQUE

a) Sous les noms de *hourettes*, *fascines*, *bourrées*, on désigne des fagots de fines ramilles que l'on dispose entre le boisage, les murs et le toit, pour retenir les terrains friables. Ces fagots ont 1^m à $1^m,20$ de long, $0^m,90$ à 1 mètre de tour ; ils valent 3 à 5 francs le cent, et coûtent 1 fr. à 1 fr. 50 de façon.

Les *veloutes* sont surtout employées dans le bassin de Liège ; elles ont $1^m,10$ de long, $0^m,30$ de tour. Réunies en paquets de 6, elles valent 15 francs le cent, et coûtent 3 à 5 francs de façon.

Ces ramilles feuillues sont parfois remplacées par des *bourrées* résineuses, valant de 7 à 8 francs le cent (Crahay, *Manuel de Cubage*).

b) Les *queues*, *godillots*, *wates*, *esclimbes*, *sclimbes*, *lambordes*, sont de petits bois ronds, sciés à des dimensions fixes, provenant, soit des taillis feuillus, soit de petits résineux d'éclaircies, soit de bouts de perches résineuses. Les mines en font une énorme consommation. Ces queues ont généralement $1^m,10$ à $1^m,35$, en moyenne $1^m,20$ de long, mais souvent aussi (Belgique) $1^m,50$, $1^m,80$ et 2 mètres. Les dimensions en grosseur varient de 12 à 24 centimètres de tour pour les feuillus, ou bois gris, de 14 à 24 centimètres pour les résineux, mesures prises au milieu. Les types les plus répandus sont les $1^m,20$ 12/18 et les $1^m,20$ 19/24. Leur valeur oscille autour de 11 francs le stère empilé de forêt, rendu.

c) Les *rallonges*, ou *rallongues*, ou *bêles*, sont des bois déjà longs, destinés à soutenir les queues ; ils ont $2^m,50$ à $4^m,50$ de long, 18 à 30 centimètres de circonférence au milieu. Les types de fabrication courante sont les $2^m,50$ 18/24, $2^m,50$ 25/29, 3 mètres 25/29, 4 mètres 25/29. En raison de leur longueur, ces rallonges sont payées proportionnellement plus cher que les queues : elles valent en moyenne 13 francs le stère métrique, rendu.

d) Les *bois de seconde classe*, *bois de mur*, *bois de voie*, *bois de taille*, etc., sont de petits étais ayant 0m,80 à 1m,80 de long, 23 à 34 centimètres au petit bout. Les types de fabrication courante sont les 0m,80 23/29, 1m 23/29, 1m,20 23/29, 1m,20 28/32; 1m,40 28/32; 1m,50, 1m,60, 1m,80 30/34; ils valent 13 francs le stère métrique, rendu. Prix faible; n'en fabriquer que le moins possible.

e) *Les bois de première classe, étançons, billes, étais, buttes*, ont :

1m,50 à 3m de long pour les feuillus 1m,50 à 4m,50 » résineux	}	35 à 65cm de tour au milieu.
Les 35/39 bois gris se font en		1,50, 1,60, 1,70, 1,80, 2, 2,20, 2m,50 de long.
Les 35/40 »		1,70, 1,80, 2, 2,20, 2m,50 »
Les 40/45 »		1,80, 2, 2,20, 2m,50 »
Les 45/50 »		2, 2,20, 2m,50 »
Les 50/55 »		2,20, 2m,50 »
De ces 3 dernières catégories, les plus répandues sont les		1m,80 36/40.
Les 55/60 »		2,50 et 3m de long.

Ce sont là les dimensions les plus ordinaires. Ces bois valent, rendus, 22 à 24 francs le mètre cube réel, soit 14 à 16 francs le stère de forêt.

Les bois résineux entièrement pelés, se fabriquent en 1m,60, 1m,80, 2 mètres, 2m,20, 2m,40, 2m,50, 2m,80, 3 mètres, 3m,50, 4 mètres, 4m,50 de long.

Les 35/39 ont communément		1,60, 1,80, 2m de long.
Les 40/44 »		1,60, 1,80, 2, 2m,20 de long.
Les 45/49 »		1,60, 1,80, 2, 2,20, 2,50, 2m,80 de long.
Les 50/54 »		2,20, 2,40, 2,50, 2,80, 3, 3m,50 »
Les 55/59 »		3, 3,50, 4, 4m,50 de long.
Les 60/64 »		4, 4m,50 de long.

Ces bois valent 23 à 26 francs le mètre cube réel, soit 16 à 19 francs le stère métrique, rendus.

f) *Étançons en chêne complètement écorcés.* — Ces bois ont 1m,80 à 3 mètres de longueur, 35 à 70 centimètres de circonférence au milieu.

Les 35/39 se font en		1m,80 de long.
Les 45/49 »		2m de long.
Les 55/59 »		2,20 et 2m,50 de long.
Les 60/65 »		2,50 et 3m de long.
Les 65/69 »		3m de long.

Les étançons valent 24 à 33 francs le mètre cube réel, soit 16 à 23 francs le stère métrique, rendu.

g) *Chêneaux.* — Ce sont des *baliveaux* chêne, ayant au minimum 6 à 7 mètres de long et au moins 40 à 70 centimètres de tour au milieu. On distingue communément :

Les *petits chêneaux* mesurant au minimum 6 mètres de long, 31/44 centimètres de circonférence au milieu, 18/22 centimètres au petit bout ; spéciaux aux mines de Belgique.

Les *chêneaux* mesurant au minimum 7 mètres de long 40/70 centimètres de circonférence au milieu et 30/34 centimètres au petit bout ; employés surtout dans nos houillères du Nord. Le prix de ces chêneaux varie de 25 à 35 francs le mètre cube réel, rendu.

h) Les *perches résineuses*, souvent qualifiées de *baliveaux*, ont 6 à 12 mètres de longueur, 35 à 60 centimètres de circonférence au milieu, 24 à 26 centimètres fin bout ; elles valent 24 à 27 francs le mètre cube réel, rendu.

MODES DE VENTE

Dans le Nord, la vente des étais se fait :

1° *Au stère type* (queues, rallonges, bois de taille). Par stère type, les mines *ne désignent pas du tout le stère empilé de forêt, avec ou sans sa surmesure de hauteur, mais bien une mesure* CONVENTIONNELLE, comprenant un certain nombre de morceaux *qui comptent pour un stère*. Ainsi, pour les queues de $1^m,20$ 12/17, on exigera habituellement 250 morceaux pour un stère, ou plus encore (1). Si une pile renferme 25.000 bûches, elle sera comptée comme ayant $\frac{25.000}{250} = 100$ stères.

Avec ce système, l'exploitant ne sait jamais où il va, s'il n'a pas au préalable vérifié sur ses bois, les chiffres fournis par les Compagnies et *toujours* trop forts. Il n'arrive pour ainsi dire jamais, que les bûches aient exactement les dimen-

(1) Dans la coupe de Noiron-lès-Citeaux, les queues de $1^m,20$ 12/18 ne fournissaient en moyenne que 190 à 200 morceaux au stère empilé, alors que les barèmes donnent 225 morceaux.

sions requises ; on a toujours tendance à forcer la mesure pour éviter des rebuts. Par exemple, si le vendeur livre pour des queues de 1m,20 12/17, des bois ayant 20 centimètres et au-dessus, les 250 morceaux font beaucoup plus que le stère ; il n'a donc pas vendu au prix qu'il croyait. D'autre part, il perd sur le transport de bois trop gros et, par conséquent, trop lourds. Les Compagnies sont seules à profiter de ce *boni* de mesure. Comme elles refusent ou déclassent impitoyablement les morceaux qui n'ont pas les dimensions portées au marché, elles se taillent ainsi la part du lion.

Nous ne saurions donc trop mettre le commerce novice en garde contre le *mirage du prix au stère*. L'écart entre le stère type des Compagnies et celui empilé de nos coupes, est de 12 à 20 % en moyenne. Un négociant de la Sologne, qui vend ses queues à 10 francs le stère rendu franco wagon arrivée Nord, livre au maximum son bois à 8 fr. 80 le stère de forêt. Défalquant 1 fr. 50 de façon, 1 fr. 25 de transport sur essieux, 4 fr. 80 de transport sur fer (10 francs la tonne, pour un poids de 460 kilos par stère), il reste 1 fr. 45 comme valeur du stère sous feuilles. Un négociant de la Bourgogne, n'ayant que 3 fr. 22 de transport par eau à supporter (en moyenne 7 francs la tonne), vend donc ses queues sous feuilles à raison de 2 fr. 83. Et nous ne tenons pas compte des rebuts !

On doit conclure de ces résultats, que le commerce ne se rend pas un compte suffisant des marchés qui lui sont présentés. Pour les régions comme la Sologne, la Bourgogne, la Comté, le Morvan, il faut relever les cours d'environ 20 %, et exiger des Compagnies 12 francs pour le stère de queues.

2° *Au cent de morceaux ou à la pièce* (rallonges, bois de 1re et de 2me classe). Les prix étant fixés par morceau, l'exploitant est mieux édifié sur la portée de son contrat. Prenons, par exemple, une bille de bois gris, de Lens, de 3 mètres 50/54, payée 1 fr. 34 le morceau. La dimension moyenne de l'étai est $3 \times 52^{cm},5$. Le tarif Moulin donnant pour cette bille un cube de 0,065806 (volume réel) et un rendement de 15 morceaux au mètre cube, on voit que ce dernier est payé, rendu, à raison de 20 fr. 10. Déduisant 1 fr. 50 de façon, 1 fr. 25 de transport sur essieux, 4 francs de transport moyen

sur fer, il reste comme valeur du stère sous feuilles (1) 13,40 — 6,75 = 6 fr. 65. C'est acceptable pour des bois jusqu'à 2 mètres de long, mais insuffisant pour ceux de 2m,50 et de 3 mètres.

3° *Au mètre cube réel* (chêneaux, perches résineuses). Les perches sont cubées individuellement à l'aide de tarifs (Gœbel, Crahay, Moulin, etc.), qu'il faudra spécifier soigneusement dans le contrat de vente, et en fonction de la circonférence médiane. Vendre 24 francs le mètre cube rendu, c'est vendre sous feuilles environ 13 fr. 40 en Sologne et 15 francs en Bourgogne (région du canal), en comptant à 5 francs par mètre cube, la façon et le transport sur essieux.

B. — RÉGION DU CENTRE

Nous donnons ci-dessous le classement adopté par les principales houillères :

a) *Blanzy.*

Proportion moyenne	Nature des bois	Longueur	Diamètre au petit bout
%		m.	cm.
2	Étais en bois durs.	3	14 et plus
	»	3	11 à 13 1/2
2	»	2,65	14 et plus
	»	2,65	11 à 13 1/2
80	»	2,33	14 et plus
	»	2,33	11 à 13 1/2
10	»	2,33	9 1/2 à 10 1/2
6	»	2	14 et plus
	»	2	11 à 13 1/2

Proportion moyenne	Nature des bois	Longueur	Diamètre au petit bout
%		m	cm.
2	Étais en résineux.	3	15 et plus
	»	3	12 à 14 1/2
2	»	2,65	15 et plus
	»	2,65	12 à 14 1/2
60	»	2,33	15 et plus
	»	2,33	12 à 14 1/2
15	»	2,33	10 1/2 à 11 1/2
6	»	2	15 et plus
	»	2	12 à 14 1/2
15	Perches en résineux	4	11 et plus

(1) Le m. c. réel de gros bois donne environ 1 st. 40 de bois empilé
Le » de moyens bois » 1 st. 50 »
Le » de rallonges » 1 st. 70 »
Le » de queues » 1 st. 55 »

Blanzy achète au *mètre courant*, ramené à la pièce, et paye, *gare départ*, de 11 à 15 francs le stère de bois durs (moyenne 13 francs), de 9 à 12 francs le stère de résineux (moyenne 10 fr. 50), ce qui fait à peu près 9 fr. 50 sous feuilles pour les feuillus, 6 fr. 50 pour les résineux. Les perches de 4 mètres valent 17 à 18 francs le mètre cube réel en gare départ, soit 12 fr. 50 sous feuilles. Comme pour le Nord, on a compté la façon et le transport sur essieux à 3 fr. 50 le stère, 5 francs le mètre cube.

b) *Le Creusot, Montchanin et Longpendu.*

Bois durs

Chêne, châtaignier, frêne, orme, alisier, mérisier.

Longueur	Diamètre minimum au petit bout	Prix par morceau en 1907
m.	m.	fr.
1,67	0,09	0,35
2	0,09	0,40
2,33	0,10	0,70
1,67	0,14	0,80
2	0,14	0,95
2,33	0,14	1,10
2,67	0,14	1,20
3	0,14	1,30

Les étais de 1m,67×14 doivent être rigoureusement droits.

Bois blancs

Bouleau, cerisier, *hêtre*, sapin et pin.

Longueur	Diamètre au petit bout	Prix par morceau en 1907
m.	m.	fr.
2	0,11	0,35
2,33	0,14	0,75

Rondins en chêne

Longueur	Diamètre au petit bout	Prix par cent en 1906
m.	m.	fr.
0,85	0,08	10
0,95	0,10	12

Barres en chêne

Longueur	Largeur	Épaisseur	Prix par millo en 1906
m.	m.	m.	fr.
1	0,08	0,02	28
1,14	0,06	0,03	30

Les *barres* sont des bûches de chauffage, fendues en un certain nombre de morceaux.

Bois écorcés. — Courbure tolérée dans un seul sens, dont l'arc a pour flèche maxima le diamètre de l'étai. Les prix ci-dessus font ressortir : le stère de bois durs, rendu franco au Creusot et à Montchanin, à 16 francs en moyenne ; le stère de bois blancs, à 10 francs pour les 2 mètres × 11, à 11 francs pour les 2m,33 × 14.

c) Decize.

Bois durs — Chêne, châtaignier, frêne, orme, alisier, merisier.			
Longueur	Diamètre minimum au petit bout	Prix par morceau en 1907	Prix approximatif du stère
m.	m.	fr.	
1,33	0,11	0,45	19 à 20 fr. franco gare Decize
1,50	0,11	0,50	
1,67	0,11	0,55	
1,85	0,11	0,60	
2	0,14	1	
2,17	0,14	1,10	

d) Épinac.

Étais extra — Chêne et résineux écorcés			Étais ordinaires — Chêne et résineux écorcés		
Longueur	Diamètre fin bout	Prix du mètre court franco Epinac	Longueur	Diamètre fin bout	Prix du mètre court franco Épinac
m.	cm.		m.	cm.	
2,33 2,66 3	13 à 17 (moyen. 15)	Chêne 0,40 Résin. 0,35	2	10 à 14 (moyen. 12)	Chêne 0,23 Résin. 0,22
Barres de mines, longues de 1m,14, prises dans des rondins de chêne écorcé, de 6 à 10cm de diamètre, refendus en 2 ou 3 morceaux ; prix : 30 fr. le mille.			*Perches* en chêne ; longueur 3m ; diamètre au petit bout écorcé, 6 à 8cm ; prix : 0 fr. 32 pièce.		

e) Mines de l'Est et houillères de Ronchamp.

Bois gris (hêtre, tilleul et peuplier exceptés)

Échantillons	Circonférence au milieu	Prix du mètre courant sur wagons et en gare d'arrivée	Prix du m. c. rendu
	em.	fr.	fr.
Perches de 6 à 14m de long, avec 8cm de dtre minimum au fin bout.	34	0,15 à 0,18	16 à 19
	36	0,18 0,22	17 à 21
	38	0,22 0,25	19 à 21
	40	0,25 0,28	19 à 21
	42	0,28 0,30	19 à 21

Chêne écorcé

Échantillons	Diamètre au fin bout	Prix du mètre courant	Prix du stère rendu
	em.	fr.	fr.
Étais de 1,80 à 2m,80 de long.	12/16 moy. 14	0,28 à 0,32	10 à 13
	8/12 moy. 10	0,14 à 0,17	6,50 à 8
			Prix dérisoires

Résineux entièrement écorcés

Échantillons	Circonférences au milieu	Prix du mètre courant	Prix du m. c. rendu
	em.	fr.	fr.
Perches de 6m et plus de longueur, rognées à 8cm de diamètre.	34	0,26 à 0,29	28 à 30
	36	0,29 0,32	»
	38	0,32 0,38	»
	40	0,38 0,41	»
	42	0,41 0,43	»
	44	0,43 0,47	»
	46	0,47 0,50	»
	48	0,50 0,55	»

Étais ou poteaux résineux écorcés

Longueur	Diamètre au petit bout	Prix du mètre courant	Prix du stère rendu
1m,40 à 1m,80	16cm	0fr,50	15 à 16 fr.

f) Houillères de l'Allier (Deneuilles-les-Mines et la Condemine).

Étais chêne				Étais résineux			
Longueur	Diamètre minimum sous écorce au petit bout	Prix du mètre courant	Prix du stère rendu	Longueur	Diamètre minimum sous écorce au petit bout	Prix du mètre courant	Observations
m.	cm.	fr.		m.	cm.	fr.	
1,80				1,80	12/15	0,35	Volume moyen des 100m courants : 1mc,54. Poids moyen des 100m : 1500 kilos en vert, 1100 kil. pour le bois ayant 3-4 mois de coupe. Prix du mètre cube : 23 à 24 fr.
2				2			
2,10	12	0,45 à 0,48	23 à 25 fr.	2,10			
2,30				2,30	15/18	0,38	
2,40				2,50			
2,50							

g) Houillères de la Loire. — Les houillères de la Loire prennent : 1° des étais en chêne de 2 mètres et plus de long, découpés par fractions entières de pied ; 2° des étais résineux, généralement connus sous le nom de *buttes*, coupés aux longueurs d'emploi, ayant de 1m,60 à 4 mètres de long ; 3° des *perches* résineuses, mesurant 5 mètres et plus de long, rognées à 10 centimètres de diamètre ; 4° des *écouins*, qui sont des dosses, ou croûtes résineuses, longues d'au moins 1 mètre, ayant 8 centimètres et plus de largeur, 3/15 centimètres d'épaisseur ; 5° des *bigues*, ou pointes d'arbres résineux, écorcées, parées de leurs nœuds, mesurant 5/6 centimètres de diamètre au petit bout, 1m,65 à 4 mètres (en moyenne 2 mètres) de long.

Ci-dessous, quelques spécifications de bois de mine, avec leurs prix.

α. — *Houillères de Saint-Étienne.*

1° Étais résineux		
Longueur	Diamètre au petit bout	Prix
m.	cm.	21 à 24 fr. le mètre cube réel, rendu sur le carreau de la mine. Environ 3 fr. 60 de transport pour les bois du Plateau Central approvisionnant la houillère, plus 2 fr. par m. c. pour tronçonnage et chargement, ce qui donne environ 16fr,60 pour les bois sous feuilles.
2	14/20	
2,33	13/21	
2,66	14/20	
3	15/21	
4	12/16	

2° *Bigues* ayant 2 mètres de longueur, 5 centimètres de diamètre minimum au petit bout, valant 0 fr. 08 à 0 fr. 09 le mètre courant, franco wagon arrivée.

β. — *Roche-la-Molière et Firminy.*

1° *Étais en chêne écorcé*, formés par des rondins de 2 mètres et plus de long, découpés par fractions entières de pied, ayant au moins 0m,44 et, en moyenne, 0m,50 de tour au petit bout. Achat au mètre courant, à raison de 0 fr. 52 à 0 fr. 54 sur wagon départ.

2° Étais résineux				
Catégories	Longueur	Circonférence minima au petit bout	Prix du mètre courant	Prix du stère départ
	m.	cm.	fr.	fr.
1re	2,67; 3; 3,33	60	0,72 à 0,75	13,50 à 15
2e	2; 2,33; 2,67; 3; 3,33	36 à 75 (moyenne 46)	0,46 à 0,50	16,50 à 17,50
3e	1,50; 2; 3; 3,33; 4	27 à 35 (moyenne 31,5)	0,22 à 0,25	16,50 à 16,60

3° *Bigues* de 1m,65 de long, à 0 fr. 08/0 fr. 09 le mètre courant, rendu sur le carreau de la mine.

γ. — *La Péronnière.*

1° Étais résineux			2° Écouins				
Longueur	Diamètre au petit bout	Prix du mètre cube réel	Longueur	Largeur moyenne	Épaisseur	Prix du mètre courant	Prix du mètre cube rendu
m.	cm.	22 à 24 fr. le m. c. réel fco Grand'Croix.	m.	cm.	mm.	fr.	fr.
2,50	15/23		1; 1,30; 1,40;			0,06	45
3	15/19		1,50; 2; 2,33;	9	15/18	à	à
4	8 1/2/18		2,66; 3.			0,08	46

3° *Bigues* de 2 à 4 mètres de long, 5 centimètres de diamètre et plus au petit bout, 0 fr. 09 le mètre courant franco, ou 0 fr. 075 départ.

h) Châtillon et Commentry. — 1° *Étais chêne*, écorcés, de bois sain, d'exploitation récente, pris dans le bois de pied, non de branches ou de pointes d'arbres, sciés d'équerre aux deux bouts. Classement et valeur comme ci-dessous :

	Dimensions (longueur × diamètre minimum au petit bout)	Prix du mètre courant en 1904 sur les ports des canaux, arrivée	Prix approximatif du stère franco sur les ports des canaux
		fr.	fr.
Étais	2m,10 × 12cm avec 10 °/₀ de 11cm.	0,36 à 0,38	19,42
	1m,80 × 13cm » 12cm.	0,36 à 0,41	17,30
	2m,30 × 13cm » 12cm.	0,40 à 0,41	18,40
	2m,50 × 14cm	0,43 à 0,45	16,50
	2m,80 × 14cm	0,43 à 0,45	16
	3m × 14cm	0,43 à 0,45	17
Perches	3m × 7cm	0,12	16,20
	4m × 10cm	0,12	7,68
	2m,80 × 10cm	0,23	16,74
	3m × 10cm	0,23	16,56

2° *Étais pin*, écorcés, de coupe récente, de bois sain et non avarié par la gelée, provenant de pieds d'arbres et non de branches. Classement et valeur comme ci-après.

	Dimensions (longueur × diamètre minimum au petit bout)	Prix du mètre courant en 1904	Prix approximatif du stère franco arrivée sur les ports des canaux
		fr.	fr.
Étais	0m,90 × 8/10cm	0,10	9,45
	1m,10 × 8/10cm		9,24
	1m,30 × 13cm	0,33	15,78
	1m,60 × 13cm		15,37
	1m,80 × 13cm		14,85
	2m,10 × 13cm		14,55
	2m,30 × 13cm		14,44
	2m,60 × 14cm		12,90
	2m,80 × 14cm		12,40
	3m × 14cm		12,87
	4m × 16cm	0,35	10,32
Perches	Diamètre minimum de 0m,07 au petit bout, et maximum de 0m,11 au gros bout.		
	3m × 7cm	0,10	13,50
	4m × 7cm		11,60

3° *Croûtes* en bois de chêne bien sain ; longueur minima : 1m,50 ; largeur : 0m,16 ; épaisseur : 0m,03 dans les parties les plus faibles ; valeur : 0 fr. 12 le mètre courant, franco sur les ports des canaux.

i) Commentry-Fourchambault et Decazeville. — 1° *Étais chêne*, écorcés, en bois de brins, sain, sans nœuds vicieux, droits, sans courbure de plus de 8 centimètres. Classement et valeur comme ci-dessous :

1 %	4m,50 × 12cm de diamtre au pet. bout	0fr,40 à 0fr,42 le mètre court	Sur les ports des canaux les plus rapprochés des houillères, mais pas au-delà de Digoin, Clamecy, Montargis et Noyers.
2 »	4m × » »		
3 »	3m,50 × » »		
7 »	3m × » »		
5 »	2m,70 × » »		
22 »	2m,50 × » »		
5 »	2m,30 × » »		
40 »	2m,10 × » »		
5 »	1m,80 × » »		
5 »	1m,50 × » »	0fr,38 à 0fr,39 le mètre court	
5 »	1m,25 × » »		

2° *Pieux en chêne*, écorcés, apointés d'un bout, droits et sans courbure supérieure à 6 centimètres ; longueur : 2 mètres ; diamètre minimum au petit bout : 7 centimètres ; valeur : 0 fr. 14 à 0 fr. 17 pièce.

3° *Grands coins en chêne* ; ce sont des sortes de barres, en bois écorcé, fendu par le droit, avec demi-aiguisage aux deux bouts, ayant 1m,25 de long, 7 centimètres de largeur et 2 centimètres d'épaisseur, valant 0 fr. 037 pièce environ.

4° *Croûtes en chêne* ayant : 1m,50 à 3 mètres de longueur, découpées par multiples de 25 centimètres ; 15 centimètres de largeur ; 3 centimètres d'épaisseur. Valeur : 0 fr. 12 le mètre courant.

5° Indépendamment de ces bois de chêne, les mines précitées achètent, surtout dans le Puy-de-Dôme, des perches entières de pin sylvestre, rognées à 10 centimètres au petit bout, et ayant au minimum 38 à 40 centimètres de tour au milieu ; puis encore, des étais en pin, découpés à 1m,50, 1m,80, 2m,10, 2m,30, 2m,50, 3 mètres, portant 15 centimètres et plus de diamètre au petit bout. Tous ces bois valent de 21 à 23 francs le mètre cube au quart, rendu sur le carreau du puits, ou franco sur embranchement.

En général, tous les règlements pour ces mines du Centre se font à 30 jours sans escompte.

C. — RÉGION DU MIDI

a) *Grand'Combe.* — La Grand'Combe achète annuellement environ 1.200.000 mètres courants d'étais de mines ; de plus, elle commence à faire des coupes importantes dans ses plantations résineuses de la Lozère, âgées d'une trentaine d'années. Ses étais résineux sont découpés à 12 centimètres et plus de diamètre au petit bout, avec une moyenne de 14 centimètres. Les longueurs de 1m,80, 2 mètres, 2m,20, 2m,50 et 3 mètres sont payées environ 0 fr. 44 le mètre courant, rendu franco. En 2m,50 et 3 mètres de longueur, elle prend aussi à partir de 10 centimètres de diamètre fin bout, et paye alors seulement 0 fr. 27 le mètre courant.

b) *Carmaux.* — Carmaux achète des perches résineuses, de 5 mètres et plus de longueur, ayant 12 centimètres au

moins de diamètre fin bout, et des étais résineux, dont moitié sont découpés à 2 mètres, $2^m,20$, $2^m,60$, $2^m,80$ et 3 mètres, avec 14 centimètres de diamètre au petit bout, et moitié à 3 mètres, $3^m,20$, $3^m,60$, $3^m,80$, 4 mètres et 5 mètres, avec 16 centimètres de diamètre au petit bout. Les perches peuvent valoir environ 0 fr. 38 le mètre courant, les étais de 1re catégorie 0 fr. 28, et ceux de seconde 0 fr. 40 le mètre courant en gares départ.

c) Graissessac. — Graissessac emploie des étais résineux, provenant du Plateau Central ou des Landes, portant $1^m,20$, $1^m,50$, $1^m,80$, 2 mètres, $2^m,10$, $2^m,20$, $2^m,30$, $2^m,50$, 3 mètres et $3^m,50$ de long, et qui sont classés en 2 catégories comprenant : l'une, les étais de 15 centimètres et plus de diamètre fin bout ; l'autre, les étais de 12 à 14 centimètres. On paye :

Plateau Central	0fr,28 le mètre courant d'étais de 15cm	sur wagon départ.
	0fr,24 » 12	
Landes	0fr,37 le mètre courant d'étais de 15cm et plus en longueurs de 2,75 à 3 et 3m,50 ;	sur wagon départ.
	0fr,30 le mètre courant d'étais de 15cm et plus en longueurs de 1m,20 à 2m,50 ;	
	0fr,25 le mètre courant d'étais de 12 à 14cm en longueurs de 1m,20 à 3m,50 ;	

d) Bessèges. — Bessèges prend des perches résineuses de toutes longueurs à partir de 3 mètres, rognées à 10 centimètres de diamètre au petit bout, et paye :

avec 18cm de diamètre au milieu	0fr,40	le mètre courant	sur wagons Puy-de-Dôme franco Bessèges ;
	0fr,56	»	
avec 15cm de diamètre au milieu	0fr,36	»	sur wagons départ franco Bessèges ;
	0fr,46	»	
avec 12cm de diamètre au milieu	0fr,20	»	sur wagons départ franco Bessèges.
	0fr,26	»	

e) Cransac. — Cransac accepte toutes perches résineuses, de 4 à $10^m,50$ de long, découpées à 12 centimètres de diamètre, qu'il paye 0 fr. 38 le mètre courant, rendu sur le carreau de la mine.

f) Aubin. — Aubin achète toutes perches résineuses, de 4 mètres et au-dessus, rognées à 10 et 12 centimètres de diamètre, et payées :

Celles de $4^m \times 10^{cm}$	0 fr. 31	le mètre courant	rendu
» $4^m \times 12^{cm}$	0 fr. 34	»	»

Nota. — Dans tout le Plateau Central, les relèves de résineux, demi-rondes ou avivées sur les deux faces, mais non délignées, ayant 10 à 12 centimètres de largeur, 27 à 28 millimètres d'épaisseur, sont vendues comme redos de mines, à raison de 2 francs à 2 fr. 10 la toise sur wagon départ. La toise comprend environ 30 mètres linéaires, ce qui fait pour ces redos un prix de 0 fr. 07 le mètre courant.

g) *Observations sur le mode d'achat des houillères du Centre et du Midi.* — A de très rares exceptions près, les houillères du Centre et du Midi achètent leurs étais au mètre courant. Ce procédé, commode pour la réception et pour les inventaires, ne permet pas au commerce de se rendre compte immédiatement du prix auquel il vend le stère ou le mètre cube de bois façonné. Pour arriver à cette détermination, il faut calculer la valeur de l'étai de chaque catégorie marchande, puis son volume moyen, et diviser l'un par l'autre les nombres ainsi trouvés. Quelques mines, Blanzy notamment, ont établi ces relations par des expériences directes, faites avec beaucoup de soin et donnant toute garantie au commerce. Les tableaux pages 137 et 138, dressés par M. E. Saudino, chef des approvisionnements, permettent de passer instantanément de la valeur au mètre courant à la valeur au stère ou au mètre cube, et réciproquement.

Si l'étai chêne, de $2^{m},33 \times 11/14$, est payé 0 fr. 28 le mètre courant, sa valeur est $2^{m},33 \times 0,28 = 0$ fr. 65. A raison de 18 au stère, cela fait, pour ce dernier, une valeur de 18×0 fr. $65 = 11$ fr. 70. A 0 fr. 63 l'étai, cela ferait 11 fr. 34 le stère ; à 0 fr. 70, 12 fr. 60, etc.

PRIX D'ACHAT DES ÉTAIS

RAMENÉS AU MÈTRE LINÉAIRE ET COMPARÉS AVEC LEURS VALEURS AU STÈRE, AU MÈTRE CUBE RÉEL ET AUX 1.000 KILOGS.

Tableau A

Diamètre au petit bout	Base — Prix du mètre linéaire	Correspondant à un prix de			Nombre de mètres linéaires au stère	Cube du mètre linéaire	Poids du mètre linéaire
		au stère	au mètre cube réel	aux 1.000 kg.			
Étais chêne de :	fr.				moyennes	moyennes	moyennes
14 à 17cm	0,30	9,10	14,50	15,54			
»	0,32	9,70	15,45	16,57			
»	0,34	10,30	16,42	17,61			
»	0,36	10,90	17,40	18,65	30,30	0,0207	19kg,300
»	0,38	11,50	18,35	19,68			
»	0,40	12,10	19,32	20,72			
»	0,42	12,70	20,28	21,76			
»	0,44	13,30	21,25	22,80			
11 à 13cm 1/2	0,20	8,40	15,38	15,62			
»	0,22	9,25	16,92	17,18			
»	0,24	10,10	18,46	18,74			
»	0,26	10,90	20	20,31			
»	0,28	11,75	21,53	21,87	42	0,0130	12kg,800
»	0,30	12,60	23,07	23,43			
»	0,32	13,45	24,61	25			
»	0,34	14,30	26,15	26,56			
»	0,36	15,10	27,69	28,12			
9 à 10cm 1/2	0,16	9,30	16,50	18,82			
»	0,18	10,50	18,55	21,17			
»	0,20	11,65	20,60	23,52	58	0,0097	8kg,500
»	0,22	12,80	22,68	25,88			
»	0,24	14	24,74	28,23			

Tableau A (*suite*)

Diamètre au petit bout	Base — Prix du mètre linéaire	Correspondant à un prix de			Nombre de mètres linéaires au stère	Cube du mètre linéaire	Poids du mètre linéaire
		au stère	au mètre cube réel	aux 1.000 kg.			
Étais résinx de :	fr.				moyennes	moyennes	moyennes
15 à 17cm	0,30	8,40	13,45	20			
»	0,32	8,95	14,35	21,33			
»	0,34	9,50	15,25	22,66			
»	0,36	10,10	16,15	24	28	0,0223	15kg
»	0,38	10,65	17,04	25,33			
»	0,40	11,20	17,93	26,66			
12 à 14cm 1/2	0,20	7,90	13,60	22,22			
»	0,22	8.70	14,96	24,44			
»	0,24	9,50	16,32	26,66			
»	0,26	10,30	17,68	28,88	39,60	0,0147	9kg
»	0,28	11,10	19,04	31,11			
»	0,30	11,90	20,40	33,33			
10 à 11cm 1/2	0,14	7,80	11 65	21,53			
»	0,16	8,95	13,33	24,61			
»	0,18	10,05	15	27,69	55,90	0,0120	6kg,500
»	0,20	11,20	16,66	30,76			

20 Février 1906.

Tableau B

Désignation des étais	Quantités d'étais		Cube de l'étai.			Poids à l'état sec	
	au moule de 2 st.,33	au stère	au réel	au 1/4	au 1/5	de l'étai	du mètre courant
Étais chêne						kilog.	kilog.
2m,33 × 9 1/2 à 11cm	56	25	0,0226	0,0175	0,011	20	8,500
2m,33 × 11 à 14cm	40	18	0,0306	0,024	0,0155	30	12,800
2m,33 × 14cm et plus	28	13	0,048	0,0378	0,0242	45	19,300
Étais résineux							
2m,33 × 10 1/2 à 12cm	55	24	0,0286	0,0225	0,0144	15	6,500
2m,33 × 12 à 15cm	38	17	0,035	0,028	0,0175	21	9
2m,33 × 15cm et plus	26	12	0,053	0,0415	0,0265	34	15
Perches de 4 mètres	29	13	0,0605	0,0475	0,0304	32 à 35	8 à 9

Nous donnons ci-dessous, à titre d'indication, un tableau à double entrée, permettant d'établir facilement l'évaluation, en mètres cubes et en stères, des principales catégories d'étais découpés, employés par les mines du Centre et du Midi. Chaque exploitant devra en vérifier soigneusement l'exactitude par des expériences directes, et rectifier s'il y a lieu :

Longueur des étais	Diamètre fin bout	Quantité approximative de pièces au		Longueur des étais	Diamètre fin bout	Quantité approximative de pièces au	
		m. c. réel	stère			m. c. réel	stère
m.	cm.			m.	cm.		
0,90	9	167	112	2,33	17	17	11
1,10	9	135	90	2,40	12	32	21
1,20	15	59	40		10	45	30
	15	45	30		12	31	21
1,25	12	65	44		13	27	18
1,30	13	54	36	2,50	14	23	15
1,40	16	34	23		15	21	14
	12	54	36		16	18	12
1,50	13	46	31		19	13	9
	15	36	24	2,60	14	22	15
1,60	13	43	29	2,66	17	14	9
	12	44	29	2,70	12	28	19
	13	38	25	2,80	10	39	26
1,80	14	33	22		14	20	13,4
	15	29	19		7	67	45
	16	26	17		10	36	24
	12	39	26		12	25	17
	14	30	20		13	22	15
2	15	26	17	3	14	19	13
	16	23	15		15	17	11
	17	21	14		16	15	10
	12	37	25		17	13	9
2,10	13	32	21		18	12	8
	15	25	17	3,20	16	14	9
	13	31	21		12	21	14
2,20	14	27	18	3,50	13	18	12
	15	24	16		15	14	9
	12	34	23	3,60	16	12	8
	13	29	19				
2,30	14	25	17				
	15	22	15				
	16	20	13				

Pour déterminer, par exemple, ce que rapporte, au stère, l'étai de Commentry et Fourchambault, de $2^m,50 \times 12$, payé à raison de 0 fr. 40 le mètre courant sur le port du canal, il suffit de calculer d'abord la valeur de l'étai, $2^m,50 \times 0$ fr. $40 = 1$ franc, puis de multiplier cette valeur par le nombre d'étais au stère, donné dans le tableau précédent, soit 21. Le résultat, 1 fr. $\times$ 21 = 21 francs, est celui que l'on cherchait. On trouverait de même, que l'étai de $2^m,10 \times 12$, valant 0 fr. 78, est en réalité payé 19 fr. 50 le stère. Il est indispensable de faire tous ces calculs, et d'établir très exactement les prix de vente et de revient.

Si quelques centimes de plus ou de moins n'influent pas énormément sur une petite fourniture, ils changent complètement la portée d'un gros marché. Il faut prendre garde aussi au prorata d'étais demandé dans chaque catégorie. Les dimensions peu usitées sont en général cotées très cher, tandis que les dimensions courantes sont souvent insuffisamment payées. C'est au commerce de déjouer ces petites ruses.

D. LES BOIS DE MINES DANS LA RÉGION DES LANDES

On distingue les poteaux verts, bruts, avec écorce, destinés à l'Angleterre, des poteaux secs, pelés, destinés aux houillères françaises. Les premiers, lourds à transporter, se fabriquent exclusivement près des ports et des voies ferrées ou fluviales ; les seconds, plus légers, peuvent se faire loin des gares et des ports.

A. Poteaux bruts. — Les poteaux sont livrés verts, avec écorce, et vendus au poids. Le débit ne comporte que deux dimensions :

2^m	de longueur	× 0,08 à 0,22	de diamètre au petit bout
$2^m,75$	»	× 0,12 à 0,25	»

Les prix ont augmenté à mesure que l'exportation a diminué. Bordeaux a exporté :

En 1899	448.862	tonnes
» 1900	480.011	»
» 1901	346.554	»
» 1902	338.576	»
» 1903	303.354	»
» 1904	297.340	»

Bayonne exporte annuellement 130 à 150.000 tonnes.

Il y a dix ans, le prix moyen était d'environ onze schellings la tonne anglaise de 1016 kilos, franco bord Bordeaux :

En 1903 il était de 12 schellings 6 pences
» 1904 » 13 » 6 »
» 1905 » 14 » 6 »

on a même vendu jusqu'à 15 schellings 6 pences.

Ci-dessous le relevé général des arrivages en poteaux de mines bruts pour l'Angleterre, pendant l'année 1902 :

Arrivant à	de Bordeaux	de Bayonne	de Hennebont	de Lorient	d'Auray et de Vannes	de Redon et Pauillac
Cardif . . .	137.358	70.255	615	4 005	2.105	6.755
Barry . . .	79.074	25.085	26 940	4.315	»	19.860
Newport . .	94.870	34.207	2.096	14.832	3.630	2.231
Swansea . .	17 724	1.415	970	6.170	7.363	3.919
Port-Talbot et autres .	9.986	1.236	435	2.735	1.625	1.023
Totaux. . .	339.012	132 198	31.056	32.057	14.723	33.788

	d'autres ports de France	d'Espagne	de Portugal	de Suède, Norwège, Finlande	de Russie, Canada, États-Unis, Allemagne	Totaux
Cardif . . .	5.260	26.735	155.091	54.325	23.470	485.904
Barry . . .	2.640	»	3.720	25.780	5.490	192.904
Newport . .	3.170	1.206	19.045	31.656	9.997	216.840
Swansea . .	12 590	8.490	6.755	9.642	14.810	89.848
Port-Talbot et autres .	1.615	650	3.310	3.870	1.400	27.384
Totaux. . .	25.275	37.081	187.921	125 273	55.167	1.012.880

C'est une augmentation de 200.000 tonnes environ, sur l'année 1901.

En 1902, les arrivages portugais ont augmenté de 90.000 tonnes, notamment à Cardif, où ils ont dépassé les arrivages de Bordeaux, de 25.000 tonnes environ.

Les arrivages d'Espagne subissent aussi un léger accroissement (5.000 tonnes).

Viennent ensuite :

La Finlande	avec environ	20.500 tonnes	soit 55.000 tonnes.
Le Canada	»	15.500 »	
Les États-Unis	»	10.500 »	
L'Allemagne	»	8.500 »	

Sur le tonnage général, la France figure pour 590/000 tonnes. L'Algérie, avec ses immenses forêts de pin d'Alep, non seulement brille par son absence, mais fait venir des bois du littoral girondin pour ses mines de fer de l'Oranie ; c'est un comble !

B. Poteaux pelés. — Les poteaux sont livrés secs, complètement écorcés. Les dimensions varient suivant les bassins houillers ; les principales sont les suivantes :

1m,80 2m 2m,20	avec 10/12 cm. de diamètre au petit bout.	1m,80 2m 2m,20 2m,33 2m,40 2m,60 2m,80 3m	avec 12/18 cm. et 14/18 cm. de diamètre au petit bout.

Perches de 4-5 et 6 mètres de longueur.

Tous ces étais se vendent au mètre courant ; les prix sont en hausse de 20 % depuis 4 ans (Voir page 135 les prix payés par les houillères du Midi).

Art. V. — FABRICATION DES ÉTAIS DE MINES

Les longueurs et grosseurs portées aux marchés étant de toute rigueur, il importe que le débit soit fait avec soin. La longueur ne varie pas avec le retrait (tome Ier, page 56) ; il suffit donc de laisser une marge de quelques centimètres pour le trait de scie. Il n'en est pas ainsi pour la grosseur, surtout en ce qui concerne les étais écorcés ; en passant de l'état vert à l'état sec, ceux-ci subissent un retrait de 10 %

sur la circonférence. Il faut donc se prémunir contre cet accident, et forcer de 10 % la dimension des étais. Pour guider les ouvriers dans leur travail, on pourra se servir d'un petit instrument (*fig.* 49) composé d'une lame de tôle, portant des

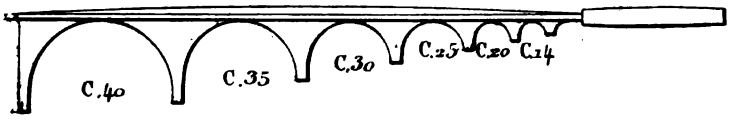


Fig. 49.

échancrures circulaires correspondant aux calibres des étais à fabriquer, et fixée sur une tige par des boulons. En regard de chaque échancrure, on inscrit le diamètre ou la circonférence de l'étai. Pour pratiquer sa découpe, l'ouvrier n'a plus qu'à voir en quel point l'échancrure s'adapte au pourtour de la perche. En général, c'est à partir de la grosseur minima qu'il doit sectionner, de façon à utiliser pour une autre destination la bille du pied, trop volumineuse pour faire un étai de dimension.

Lorsqu'on a traité pour de nombreuses dimensions, l'organisation du débit, toujours délicate, peut difficilement être confiée à l'appréciation des bûcherons novices. Pour éviter les déchets, il faut qu'un employé expérimenté trace d'abord avec une griffe, l'emplacement de la découpe.

La courbure exagérée des tiges, très fréquente dans les jeunes taillis, est souvent un obstacle à la fabrication des étais. Il vaut mieux convertir des brins douteux en chauffage, que s'exposer à de nombreux rebuts.

Le payement de la marchandise se faisant dès qu'elle est assez sèche pour être expédiée par chemin de fer ou par bateau, l'exploitant a intérêt à activer la dessiccation des bois. A cette fin, il dresse les étais par sortes, en assises triangulaires ou rectangulaires, de façon à laisser un peu de vide autour de chaque sujet, et en ayant soin de faire reposer les derniers morceaux sur des sous-traits ou des branchages. Par ce moyen, les bois sont secs un mois après leur fabrication.

Dans l'empilage triangulaire, on ne saurait éviter qu'il y

ait des porte-à-faux ; il peut en résulter des courbures. Dans l'empilage rectangulaire, on place les morceaux par lits alternés, en ménageant toujours un peu d'espace entre deux étais ; les bois se soutiennent alors mutuellement. S'ils sèchent un peu moins vite, en revanche ils restent plus droits. En Bourgogne, en Comté, dans le Morvan, la façon se règle tantôt au stère empilé de forêt, à raison de 1 fr. 50 à 2 francs pour les étais courts, 1 fr. 25 à 1 fr. 50 pour les longs, tantôt au pied courant de longueur (0m33) pour les étais écorcés, à raison de 0 fr. 01 l'un.

Dans le Nord et en Belgique, on traite souvent aux dimensions. Crahay (*Manuel de Cubage*) donne comme prix d'abatage, d'écorcement partiel et de mise en tas par catégories :

Pour 100 pièces . .	14/20	21/30	31/40	41/70	71/90
	2 fr.	4 fr.	8 fr.	15 fr.	18 fr.

les 3 dernières catégories devant être abattues par extraction de souches.

Pour l'écorcement complet, on compte en plus 2 francs par cent.

Art. VI. — LOT — ASSORTIMENT — MODE DE VENTE — MARCHÉS

Dans les fournitures de bois de mines, il faut distinguer les marchés directs, des marchés indirects. Les premiers font l'objet d'un contrat entre les Compagnies et les exploitants.

Ces marchés portent sur un ou plusieurs *lots* contenant généralement plus de 20.000 étais, répartis en *assortiments* obligatoires de longueurs et de grosseurs. Les seconds sont des marchés de moindre importance, passés entre les exploitants et des intermédiaires, fournisseurs attitrés des mines. Nécessairement le courtage se paye, et les conditions offertes par ces sous-traitants sont moins bonnes que celles offertes par les Compagnies. Néanmoins, avec les exigences des mines, leur entente pour peser sur les cours, l'intervention d'intermédiaires s'impose presque toujours au commerce. J'excepte cependant Blanzy et quelques houillères du Centre, dont les procédés sont plus louables.

Tarif conventionnel pour la détermination du stère-type.

	Longueur	Circonférence au milieu	Circonférence moyenne en centimètres	Cube d'une pièce	Diamètre au petit bout	Quantité de pièces pour	
						1 m. c. réel	1 stère
Bois gris et résineux.	1,20	25/30	0,27	0,007	0,08	144	96
	1,40	30/34	0,32	0,011	0,09	88	58
	1,50	35/40	0,37	0,016	0,11	61	40
	1,60	35/40	0,37	0,017	0,11	57	38
	1,60	40/44	0,42	0,022	0,12	44	29
	1,80	32/35	0,33	0,015	0,10	64	43
	1,80	35/40	0,37	0,019	0,11	51	34
	1,80	40/46	0,43	0,026	0,12	38	25
	2	36/40	0,38	0,023	0,11	44	30
	2	40/44	0,42	0,028	0,12	36	24
	2	45/50	0,47	0,035	0,14	28	19
	2,20	35/40	0,37	0,023	0,11	42	28
	2,20	40/45	0,42	0,031	0,12	32	21
	2,20	45/50	0,47	0,039	0,14	26	13
	2,30	45/50	0,47	0,040	0,14	25	17
	2,40	40/44	0,42	0,033	0,12	30	20
	2,40	44/50	0,47	0,042	0,14	24	16
	2,50	40/44	0,42	0,035	0,12	28	19
	2,50	46/50	0,48	0,045	0,14	21	14
	3	40/45	0,42	0,042	0,12	24	16
	3	45/50	0,48	0,055	0,14	18	13
Bois gris.	3	22/24	0,23	0,012	0,07	70	53
	3	19/21	0,20	0,009	0,06	105	70
	2,50	25/29	0,27	0,015	0,08	69	45
	2,50	19/24	0,21	0,009	0,06	111	74
	1,20	18/20	0,19	0,0035	0,06	288	192
	1,20	12/17	0,14	0,0019	0,04	530	354
Résineux.	3	22/24	0,23	0,012	0,07	79	53
	3	19/21	0,20	0,009	0,06	105	70
	2,80	18/24	0,21	0,010	0,05 1/2	100	67
	1,20	14/18	0,16	0,0025	0,04 1/2	400	266

Non seulement l'intermédiaire rend des services en s'informant des besoins de chaque mine, en négociant les prix avec elle, en surveillant la fabrication dans les coupes ; mais encore il groupe les marchandises, compose les lots et les assortiments contenant des étais de dimensions très variables, qui se rencontrent rarement dans une seule exploitation. De même que ces intermédiaires doivent agir sur les mines pour empêcher l'avilissement des cours, arrêter ces brusques variations de prix qui sont la plus grande gêne du commerce, de même aussi les exploitants doivent s'unir pour résister aux prétentions exagérées des intermédiaires.

Plus encore avec eux qu'avec les mines, il faut se défier des tarifs conventionnels, analogues à celui de la page 145, réglant les marchés au vu d'un stère-type. D'aucuns de ces tarifs sont de véritables tentatives d'escroquerie.

Ci-après les conditions d'achat des houillères de Lens et de Blanzy.

MARCHÉ DE BOIS.

SOCIÉTÉ DES MINES DE LENS ET DE DOUVRIN

(Pas-de-Calais)

Entre les soussignés :

Monsieur Élie Reumaux, Officier de la Légion d'honneur, Directeur général de la Société des Mines de Lens, agissant en cette qualité, domicilié à Lens (Pas-de-Calais) d'une part,

Et M . . . . . Marchand de bois, demeurant à . . . . . , d'autre part.

Il a été convenu ce qui suit :

ARTICLE PREMIER — M . . . . vend et s'oblige à fournir à la Société des Mines de Lens, avant le 31 décembre 190 [1], terme de rigueur, franco sur wagons en gare de Lens, ou sur bateau au rivage particulier de la Société, à

(1) Délai reporté en fait jusqu'au 31 mars.

Pont-à-Vendin (Haute-Deûle), les quantités et espèces de bois désignées ci-après, aux conditions et prix suivants :

Article Deux — Tous les bois devront être du dernier abatage, d'une belle rectitude, absolument sains, sans nœuds saillants, pelés sur 4 faces d'un bout à l'autre. Exceptionnellement les essences : frêne, cerisier, châtaignier ne se pèlent pas. Cette condition n'est pas strictement exigée.

Les bois résineux devront être pelés à blanc, sauf le mélèze qui sera blanchi seulement sur 4 faces.

Article Trois — La société se réserve le droit de choisir les perches en coupe, et de les frapper de son marteau. Debout, elles seront marquées au flanc ; abattues, elles seront martelées sur le pied.

Sous aucun prétexte, elles ne pourront être raccourcies ni fendues. Celles qui ne seraient régulièrement frappées ou qui n'auraient pas à l'arrivée les dimensions prescrites, seront déclassées d'office.

Les perches défectueuses seront débitées si leur conformation le permet ; dans le cas contraire, elles seront refusées.

Article Quatre — Les bois découpés auront les deux extrémités sciées, exemptes de fentes ou de cassures. Ils proviendront de perches et non de branches. Cette condition n'est pas de rigueur.

Ceux qui n'auraient pas les dimensions requises, seront transformés en bois de catégories inférieures ; ceux défectueux seront refusés.

Article Cinq — Le peuplier, le hêtre et le tilleul (1), l'épicéa et le Weymouth sont exclus de droit.

Les essences : aune, bouleau et sycomore réunies sont tolérées jusqu'à concurrence de dix pour cent maximum (2) ; elles devront être arrivées à destination pour le 1er août pro-

(1) Suivant l'importance des marchés, le hêtre et le tilleul, ce dernier non pelé, peuvent être tolérés dans la proportion de 10 % et ordinairement avec une diminution de prix de 10 %.

(2) Cette proportion n'est pas rigoureusement absolue et peut être dépassée dans certains cas. C'est plutôt une indication de tendance au sujet d'essences secondaires se conservant mal et offrant une moindre résistance.

chain, dernier délai ; passé cette date, elles ne seront plus acceptées.

ARTICLE SIX — Les fournitures commenceront au 1er avril prochain, et comprendront, pour la fin de juin suivant, un assortiment complet de toutes les catégories représentant au moins un quart du marché. Pendant le reste de l'année, les livraisons auront lieu par quantités mensuelles sensiblement égales (1).

Néanmoins, le vendeur est tenu d'expédier dans le délai qui lui sera fixé, les dimensions de bois que la Société pourrait lui demander à l'exclusion des autres (1).

En cas d'accident, grève, etc., ou tout autre cas de force majeure, la Société se réserve le droit de suspendre les expéditions de bois.

Toute expédition par fer ou par eau devra être précédée d'une facture donnant, avec le détail du chargement, les Nos des wagons ou le nom du bateau et celui du marinier, sinon, les envois pourront être refusés.

ARTICLE SEPT — En cas d'expédition par eau, le vendeur rendra le marinier responsable des manquants ; à cet effet, la lettre de voiture devra spécifier en détail les quantités de bois embarqués pour chaque catégorie. Elle stipulera en outre : quinze jours ouvrables à partir du lendemain de l'arrivée, pour le déchargement ; sept francs cinquante centimes maximum de surestarie (2) par jour de planche ouvrable indéfiniment.

A Cambrai, les mariniers seront tenus d'aviser la Société de leur passage en cette ville en indiquant approximativement la date de leur arrivée à Pont-à-Vendin.

Les bateaux d'un même fournisseur devront être échelonnés à quinze jours ouvrables, au moins, d'intervalle ; dans le cas contraire, le délai de déchargement ne commencera à

---

(1) Donné plutôt à titre d'indication.

(2) On appelle *staries*, ou *jours de planches*, le délai dans lequel l'affréteur est tenu d'amener au quai les marchandises que le capitaine doit charger dans son navire, et le délai dans lequel le chargeur doit recevoir du capitaine ces mêmes marchandises après l'arrivée du bâtiment. Les *surestaries* sont les jours employés, en sus des staries, au chargement et au déchargement des marchandises.

courir, qu'à l'expiration des quinze jours ouvrables accordés pour le précédent bateau.

Les bois expédiés par eau subiront une diminution de trois pour cent sur les prix du présent marché, en compensation des frais supplémentaires de manutention.

Article Huit — Pour les expéditions par fer, la Société se réserve de :

1° Limiter ses réceptions à quatre wagons par jour, en cas d'encombrement.

2° Porter au compte du fournisseur les frais de déchargement quand les bois seront mélangés, ou qu'il y aura plus de trois dimensions dans un même wagon.

Article Neuf — Comme il est loisible au vendeur d'assister ou de se faire représenter aux réceptions, les comptes remis par la Société seront seuls valables pour les règlements.

Les fournitures seront réglées net, six mois après chaque livraison ou dans les trente jours de la date du récépissé y relatif et, dans ce cas, moyennant trois pour cent d'escompte, conformément aux usages de la Société.

Dans le payement des prix de transport, la Société agissant pour le compte du vendeur, décline toute responsabilité pour les surtaxes, erreurs, etc., de la part des transporteurs.

Article Dix — Les chargements contenant des excédents seront refusés, et les frais de magasinage ou les jours de planche que la Société aurait payés, seront à la charge de l'expéditeur.

Les excédents de fourniture seront laissés pour compte, même après déchargement.

Les bois non commandés, rebutés ou en excédent devront être enlevés dans les 30 jours de la date du récépissé sur lequel ils figurent, sous peine d'une amende de 0 fr. 01 par pièce et par jour (1), et ce, sans mise en demeure préalable.

La Société n'est nullement responsable des bois laissés pour compte ; elle aura d'ailleurs le droit de les faire vendre

(1) Cette pénalité n'est presque *jamais* appliquée. C'est plutôt une précaution vis-à-vis de l'incurie de certains fournisseurs.

à la criée, aux risques et périls du contrevenant, après expiration du délai d'enlèvement.

Les frais de manipulation et de sciage pour les non-commande, rebuts ou excédents, sont à la charge des fournisseurs.

ARTICLE ONZE (1) — Au cas où pour la date extrême de livraison, le vendeur n'aurait pas fourni les quantités indiquées, la Société aura le droit :

Ou de résilier le marché pour les bois restant à livrer ;

Ou d'en exiger la livraison par tous les moyens de droit, sans préjudice des dommages-intérêts qu'elle se réserve de réclamer.

ARTICLE DOUZE — En cas de difficultés sur l'exécution du présent marché, le tribunal de Béthune sera seul compétent pour en connaître.

Les droits auxquels l'enregistrement des présentes pourra donner lieu, seront à la charge de la partie qui les aura occasionnés.

(Dans les marchés traités directement avec les exploitants de forêts, l'art. 11 est supprimé, et remplacé par la mention suivante : « Les quantités à fournir sont subordonnées à celles que produiront ensemble les lots du vendeur, celles indiquées ne sont qu'approximatives »).

Fait double et de bonne foi à Lens, le

(1) Cet article ne vise que les commerçants qui achètent aux exploitants pour revendre aux mines des quantités fixes.

Essences Feuillues

Assortiment d'un lot (Proportions à observer autant que possible dans le débit).

Espèces	Quantités à livrer	Longueurs	Circonférence au milieu, après pelage sur quatre faces	Flèches maxima tolérées	Prix du Cent par espèce exprimé en toutes lettres
Billes et Bois de voie	250	3m	0,50 à 0,54	0,09	au total environ 500m3 réels, ou à peu près 750 stères.
	550	»	0,55 à 0,59	»	
	600	2,50	0,45 à 0,49	0,07	
	1.350	»	0,50 à 0,54	»	
	600	2,20	0,40 à 0,44	0,06	
	450	»	0,45 à 0,49	»	
	1.000	»	0,50 à 0,54	»	
	600	2,00	0,35 à 0,39	»	
	800	»	0,40 à 0,44	»	
	1.600	»	0,45 à 0,49	»	
	1.500	1,80	0,35 à 0,39	0,05	
	1.350	»	0,40 à 0,44	»	
	5.000	1,60	0,30 à 0,34	»	
	facultatif	1,50	0,28 à 0,34		
		1,40	0,27 à 0,34		
Rallonges	3 000	2,50	0,19 à 0,24	0,07	environ 50m3, ou 75 stères.
	1.500	»	0,25 à 0,29	»	
Bois de mine dits « queues » ou « godillots »	250 stères	1,20	0,12 à 0,21	0,04	
Bois de taille	50 stères	1,20	0,23 à 0,29	»	
		1,20	0,30 à 0,34	»	
	25 stères	1,00	0,23 à 0,29	0,03	
	facultatif	0,80	0,23 à 0,29		
Étançons en chêne entièrement écorcé	facultatif	3,00	0,60 à 0,64	0,09	
	»	»	0,65 à 0,69	»	
	»	2,50	0,55 à 0,59	0,07	
	»	»	0,60 à 0,64	»	
	»	2,20	0,55 à 0,59	0,06	
	»	2,00	0,45 à 0,49	»	
	»	1,80	0,35 à 0,39	0,05	
Chêneaux	facultatif	7m au moins	0,45 à 0,70 sous écorce	0,34 tour fin bout	

Essences Résineuses

Assortiment d'un lot (Proportions à observer autant que possible dans le débit).

Désignation	Quantités	Longueurs	Circonférence au milieu, après entier pelage à blanc	Flèches maxima tolérées en courbe régulière seulement	Prix du Cent par espèce exprimé en toutes lettres
Étais	25	4,50	0,55 à 0,59	0,14	Au total environ 925m3, soit à peu près 1.400 stères, avec assortiment obligé en *essences feuillues* de : 6.500 rallonges . . . . . 2,50 × 19 24 3.500 » . . . . . 2 50 × 25 29 100 stères bois de taille. . . . . 1,20 × 23/34 50 » » . . . . . 1,00 × 23 29 500 stères de queues . . . . . 1,20 × 12 21
	30	»	0,60 à 0,64	»	
	50	4,00	0,55 à 0,59	0,12	
	75	»	0,60 à 0,64	»	
	100	3,50	0,50 à 0,54	0,10	
	150	»	0,55 à 0,59	»	
	400	3,00	0,50 à 0,54	0,09	
	300	»	0,55 à 0,59	»	
	150	2,80	0,45 à 0,49	0,08	
	100	»	0,50 à 0,54	»	
	1.700	2,50	0.45 à 0,49	0,07	
	2.800	»	0,50 à 0,54	»	
	1.800	»	0,55 à 0,59	»	
	500	2,20	0,40 à 0,44	0,06	
	1.200	»	0,45 à 0,49	»	
	1.800	»	0,50 à 0,54	»	
	500	2,00	0,35 à 0,39	»	
	500	»	0,40 à 0,44	»	
	1.900	»	0,45 à 0,49	»	
	1.800	»	0,50 à 0,54	»	
	1.200	1,80	0,35 à 0,39	0,05	
	1 800	»	0,40 à 0,44	»	
	1.200	»	0,45 à 0,49	»	
	1 550	1,60	0,35 à 0,39	»	
	600	»	0,40 à 0,44	»	
	750	»	0,45 à 0,49	»	
Bois de mine	facultatif	1,20	0,14 à 0,21	0,04	
Bois de taille	facultatif	1,20	0,23 à 0,29	0,04	
	»	»	0.30 à 0,34	»	
	»	1.00	0,23 à 0,29	0,03	
Baliveaux	facultatif	7m au moins	0,35 à 0,55	0,26 tour fin bout	

Prix moyens d'achat pour 1906

Billes et Bois de voie en essences feuillues

		Prix à la pièce rendue franco sur wagons Lens Fr.	
	3m × 50/54	1,34	Ces prix correspondent sensiblement à celui de 20fr,75 le mètre cube réel rendu franco sur wagons en gare de Lens, soit à peu près 14 fr. le stère.
	55/59	1,61	
	2,50 × 45/49	0,91	
	50/54	1,11	
	2,20 × 40/44	0,64	
	45/49	0,80	
	50/54	0,98	
	2,00 × 35/39	0,45	
	40/44	0,58	
	45/49	0,725	
	1,80 × 35/39	0,405	
	40/44	0,52	
	1,60 × 30/34	0,22	soit à peu près 17 fr. le mètre cube ou 11fr,35 le stère.
Rallonges	2,50 × 19/24	0,17	soit à peu près 19 fr. le mètre cube ou 12fr,75 le stère.
	25/29	0,28	

		Le stère franco sur wagons Lens Fr.	
Queues	1,20 × 12/21	10 à 10,25	Ces prix s'entendent au *stère empilé*.
Bois de taille	1,20 × 23/34	10,75	
	1,00 × 23/29		

Étançons en chêne écorcé

de 23fr,50 à 24 francs le mètre cube réel, soit environ 16 francs le stère, franco sur wagons Lens.

Étais en sapin pelé à blanc

de 23 francs à 23fr,50 le mètre cube réel, soit environ 15fr,75 le stère, franco sur wagons Lens.

NOTA. — A raison des frais supplémentaires de manutention, les *expéditions par bateau subissent une diminution de 3 à 4 % sur les prix ci-dessus.*

SOCIÉTÉ ANONYME DES MINES DE HOUILLE DE BLANZY

CONDITIONS

Fabrication. — Le bois employé à la fabrication des étais, perches, billons, etc., devra être sain et droit, sans roulures, ni gélivures, ni autres défauts pouvant en compromettre la solidité ; il devra être d'exploitation ne dépassant pas une année, et, à moins de stipulation contraire, il sera toujours livré entièrement écorcé ; les nœuds et branches seront convenablement nettoyés.

Les *bois durs* comprennent le chêne, le châtaignier, l'orme, le mérisier, le frêne, l'érable et l'acacia.

Les *bois résineux* comprennent les résineux de toutes espèces, à l'exclusion de toutes autres essences.

Les *étais* et les *perches* seront affranchis à la scie sur les deux bouts ; il sera toléré une courbure, sur un seul sens, ayant au plus un décimètre de flèche.

Les *billons* pour traverses seront affranchis à la scie aux deux extrémités ; ils seront droits et exempts de toute tare.

Les *traverses* seront lavées sur les deux faces les plus larges, affranchies à la scie sur les deux bouts ; elles ne devront présenter ni fentes, ni roulures, ni pourriture.

Les *billes de sciage* en résineux, devront être droites et saines ; elles seront écorcées et cubées au quart.

Les *chênes en grume* seront choisis en forêt, immédiatement après l'abatage et avant que les vendeurs aient disposé d'aucune pièce ; ils devront avoir au moins six mètres de longueur. Ils seront bien conformés, sains, sans roulures, gélivures, traces de pourriture, mauvais nœuds, fibre torse ou autres défauts ; ils ne seront pas écorcés.

Les arbres ne convenant pas aux acheteurs, pourront toujours être refusés.

Toutes les fois que cela sera possible, le cubage sera fait en forêt, le mesurage aura lieu à la ficelle, au milieu de la longueur, sur écorce et au cinquième déduit.

Expéditions. — Les envois par chemin de fer devront être faits à l'adresse de la Société des Mines de Blanzy sur son embranchement particulier de Montceau-les-Mines, par wagons complets d'au moins 5.000 kilog. ; les expéditeurs devront toujours demander l'application du tarif spécial P. V. N° 9. — Au cas où ils ne se conformeraient pas à ces prescriptions, les excédents de frais de transports resteraient à leur charge.

Reconnaissance. — La reconnaissance sera faite par les agents des acheteurs, sur les points de livraison ci-dessus désignés, en cas de livraison par bateaux. En cas de livraison par wagons ou par voitures, la reconnaissance sera faite à l'arrivée à la Mine.

Tous les bois qui ne rempliront pas les conditions indiquées plus haut seront refusés, et ils resteront la propriété des vendeurs ; les frais de transport s'il y a lieu, seront à leur charge.

Payements. — Les payements auront lieu à 4 mois, date de la fin du mois de réception, soit à la Mine, soit aux points de livraison ci-dessus indiqués ; mais ils ne seront effectués qu'après l'arrivée à la Mine des bois vendus.

Les acheteurs se réservent la faculté d'escompter à raison de 1/2 % par mois.

Les règlements seront envoyés dans le courant du mois suivant celui de l'arrivée à la Mine, en valeurs de portefeuille.

Conditions générales. — Nous faisons les réserves d'usage, pour les cas de force majeure, incendies, inondations, etc., et les grèves, les graves accidents entraînant un chômage forcé dans nos Exploitations.

Si ces cas ou autres analogues venaient à se produire pendant la durée du présent marché, les expéditions devraient être suspendues, et le délai de livraison serait prolongé de plein droit d'une période égale à la durée du chômage.

Tous nos marchés sont réputés faits et payables à Montceau-les-Mines, quel que soit le mode d'expédition ou de livraison. — Les expéditions, même franco ou contre remboursement, nos couvertures ou l'acceptation de traites tirées

par nos fournisseurs, n'opèrent ni novation, ni dérogation à cette clause attributive de juridiction aux Tribunaux de Châlon-sur-Saône, même pour mise en cause ou garantie. — Tout litige relatif aux marchandises désignées dans le présent marché, et quelle qu'en soit la nature ou la cause, sera donc, de fait ou de droit, de la compétence des Tribunaux de Châlon-sur-Saône.

CHAPITRE III

POTEAUX TÉLÉGRAPHIQUES ET SUPPORTS ÉLECTRIQUES

I. — POTEAUX TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES

Le ministre des Postes et Télégraphes met chaque année en adjudication un certain nombre de poteaux nécessaires aux besoins des lignes télégraphiques et téléphoniques. Ces poteaux doivent être injectés par le procédé Boucherie, dont l'Administration a acquis le droit de disposer, en ce qui concerne son service.

ART. Ier. — ESSENCES UTILISÉES

Les poteaux doivent être en bois résineux (pin, sapin, épicéa et mélèze). Les pins Laricio et lord Weymouth sont exclus des fournitures ; le pin noir d'Autriche est admis, de même que les pins maritimes gemmés qui ne présentent pas en patte une longueur de quarre supérieure à $0^m,60$. Sont encore refusés, les arbres résineux de toutes essences provenant des forêts incendiées. Depuis 1905 l'Administration ne prend plus de poteaux en mélèze non injectés.

Les poteaux utilisés sur les lignes françaises ont les dimensions suivantes :

Longueur	Diamètre minimum		Proportion approximative demandée par l'État
	à 1 mètre de la base	au sommet	
$6^m,50$	0,15	0,10	35 %
8	0,18	0,11	50
10	0,22	0,11	12
12	0,25	0,11	3
15	0,27	0,11	0,28

Les diamètres sont mesurés *sous* écorce. Les arbres doivent être sains, droits, et chacun ne présenter au plus que deux courbures situées : l'une au pied de l'arbre, n'excédant pas alors

1m,25	pour les poteaux de	6m,50
1m,40	»	8m
1m,75	»	10m
2m	»	12 et 15m,

l'autre dans la partie aérienne du poteau, sauf cependant sur une longueur de 0m,85 à partir du sommet pour les brins de 8 mètres et plus. Ces courbures doivent être très faibles : 2 à 3 centimètres de flèche environ.

Art. II. — PRÉPARATION DES POTEAUX

Les bois, ayant au maximun 10 jours de coupe, sont injectés d'une solution de sulfate de cuivre, renfermant 1 kilo de sulfate pour 100 d'eau. Ce sel doit être cristallisé, et ne pas contenir plus de 1 % de matières étrangères ; sa teneur en cuivre ne doit pas être inférieure à 24,5 %.

La hauteur de la colonne de liquide, par la pression de laquelle se fait l'injection, augmente avec la longueur du poteau. Elle doit être de 6 mètres à 6m,50, pour les poteaux de 6m,50 de long ; de 8 mètres à 8m,50, pour ceux de 8 mètres ; de 10 à 10m,50, pour ceux de 10 et 12 mètres ; de 12 mètres à 12m,50, pour ceux de 15 mètres.

L'injection se fait par le gros bout, en dehors des périodes de gelées ; elle doit pénétrer le poteau tout entier. Pour la vérification, l'Administration se réserve le droit de sacrifier 5 poteaux sur 1.000, de les faire scier en différents points de leur longueur pour s'assurer que la préparation a été convenablement faite. La proportion de 1 poteau non pénétré sur 5 suffit pour entraîner le rebut d'un lot.

Trente jours après l'injection, les arbres sont dépouillés de leur écorce, pelés à la plane et taillés en cône au sommet. Les écorces et autres rémanents doivent être enlevés au fur et à mesure de leur production. Les traverses et longrines sur lesquelles reposent les poteaux dans les chantiers d'injection

ou de préparation, doivent être en bois sain et écorcé. Le fournisseur est tenu de les remplacer dès qu'elles présentent des traces d'altération. La non-observation de ces prescriptions expose l'adjudicataire à un refus des arbres présentés ou en préparation.

Quel que soit le nombre des chantiers admis par l'Administration, il n'est accordé pour chaque lot qu'une vérification par 500 poteaux et fraction au-dessus. Les frais afférents à chaque vérification supplémentaire sont à la charge des fournisseurs.

Pour tout chantier situé à 3 kilomètres d'un endroit habitable, le fournisseur est tenu de transporter à ses frais et 4 fois par jour, les agents vérificateurs, de leur résidence au dit chantier, et *vice versa*.

Des cautionnements provisoires et définitifs sont exigés pour chaque lot mis en adjudication.

Les adjudicataires sont responsables de la parfaite conservation des poteaux pendant 5 ans, à dater du 1er janvier qui suit celle où la livraison a été effectuée.

Art. III. — TECHNOLOGIE ET PRATIQUE

a) ***Prix des poteaux finis.*** — Nous donnons ci-dessous, à des époques différentes, la valeur moyenne des différents poteaux injectés, finis et rendus dans une des gares du réseau français spécifiées au procès-verbal d'adjudication :

Longueur	Prix moyen d'adjudication en		
	1872	1895	1904
6m,50	6,27	5,65	5,90
8	8,77	8,85	9,11
10	11,17	13,70	14,42
12	18,67	20,15	21,16
15	»	»	26

b) ***Installation du chantier d'injection.*** — Pour livrer di-

rectement des poteaux à l'État, il faut nécessairement installer un chantier d'injection. Celui-ci doit, autant que possible, être situé à proximité des exploitations et d'une gare, être installé sur une aire plane, de forme carrée ou rectangulaire. On donne généralement au plus grand côté du rectangle une longueur inférieure à 100 mètres, et à l'emplacement une surface d'au moins 50 ares.

Dans tout chantier d'injection, on doit trouver à la surface ou à une profondeur maxima de 5 mètres, de l'eau en quantité suffisante pour les travaux, soit environ 10 à 12 mètres cubes par jour. Des emplacements assez grands pour recevoir environ 7.000 poteaux livrés annuellement, doivent être ménagés sur les ailes du chantier.

L'appareil d'injection doit être suffisant pour traiter 25 à 50 poteaux par jour. Une installation de ce genre représente une avance de capitaux d'environ 5.000 francs. Pour obtenir une injection régulière, il faut absolument que le bois soit amené au chantier aussitôt après abatage ; plus on attend, plus il y a de rebuts. L'épicéa et le sapin s'injectent facilement ; les pins et surtout le mélèze sont plus durs à traiter. Il faut éviter de travailler par les grands froids et les grandes chaleurs. Les meilleurs moments pour injecter sont d'avril à juin, de septembre à fin novembre.

c) Prix des poteaux bruts, rendus au chantier d'injection. — Les poteaux sont livrés ébranchés, non écorcés, avec une surmesure en longueur de $0^m,30$ pour permettre de rafraîchir les sections pendant l'injection. Rendus sur les chantiers, ils valent bruts :

Ceux de	$6^m,50 \times 15/10$	2 fr.	l'un
»	$8^m \times 18/11$	4	»
»	$10^m \times 22/11$	6	»

Comparativement aux étais de mines, ces prix correspondent à :

$0^{fr},30$	le mètre courant pour les poteaux de. .	$6^m,50$
$0^{fr},40$	» » . .	8^m
$0^{fr},60$	» » . .	10^m

Admettant enfin que les volumes de ces trois types de poteaux sont respectivement de $0^{mc},118$, $0^{mc},185$, $0^{mc},346$, on voit que le mètre cube rendu est payé :

$16^{fr},95$	en ce qui concerne les poteaux de. . .	$6^{m},50$
$21^{fr},60$	» » . . .	8^{m}
$17^{fr},35$	» » . . .	10^{m}.

Les poteaux de $6^{m},50$ sont exclusivement utilisés par l'Administration des Postes et Télégraphes ; ceux de 10 mètres, 12 mètres et 15 mètres, avec quelques uns de 8 mètres, sont employés concurremment par l'État et par l'industrie privée : ils sont donc plus faciles à écouler, et cependant leur prix d'achat est moindre. Les fournisseurs abusent de la naïveté et de l'ignorance des exploitants. En effet :

Si l'on ajoute aux prix d'achat. . Fr.	16,95	21,60	17,35
les frais d'injection, soit	1,50	2,25	4,15
les poteaux reviennent à	18,45	23,85	21,50
Or, ils sont vendus. . . . . Fr.	50,00	49,25	77,95
la différence	31,55	25,40	56,45

mesure le bénéfice de l'opération par mètre cube réel. C'est vraiment excessif ; aussi, les marchands et les propriétaires doivent-ils méditer sur ces chiffres, et tenir leurs prix en conséquence.

d) Les intermédiaires et leur rôle. — La fourniture et la préparation des poteaux télégraphiques, sont en grande partie monopolisées par de grandes maisons (Galliard, à Béziers ; Carel aîné, au Mans ; Léglise, à Bordeaux ; etc.) pourvues d'appareils qui peuvent se déplacer comme des scieries volantes. Tantôt ces maisons achètent les arbres debout, à la pièce ou au mètre cube ; tantôt elles traitent avec le propriétaire ou le marchand qui injectent eux-mêmes les poteaux avec un matériel prêté. Ces poteaux injectés, prêts à être livrés, sont alors repris par les grands fournisseurs et payés à la pièce, à raison de :

4 fr.	par poteau de	$6^{m},50$
7,50 à 8 fr.	»	8^{m}
12 fr.	»	10^{m}

Les différences entre les prix d'adjudication et ceux de livraison, 5 fr. 90 — 4 = 1 fr. 90, 9 fr. 11 — 7 fr. 85 = 1 fr. 26, 14 fr. 42 — 12 = 2 fr. 42 représentent le courtage de ces grandes maisons.

Les marchés à intervenir entre le fournisseur et l'exploitant portent :

1° Sur la quantité de poteaux à fournir (au maximum 7.000) ;

2° La qualité des bois ;

3° L'emplacement des chantiers ;

4° Le nombre des réceptions et le lieu des livraisons ;

5° La marque des poteaux ;

6° Le prix des poteaux suivant catégories ;

7° L'époque des payements. En général, les factures sont acquittées : pour 5/6 à 90 jours net ou à 30 jours avec 2 % d'escompte ; pour 1/6 avec la dernière livraison, en garantie de la bonne exécution du marché.

8° Les indemnités pour retard dans les fournitures et frais d'enregistrement du marché.

e) *Données pratiques et expérimentales.* — Pour comparer le débit en poteaux avec celui en bois de boulange, par exemple, il est nécessaire de tenir compte de l'écorcement pratiqué dans le premier cas, négligé dans le second. On peut admettre que cette opération fait subir au bois une diminution de volume de 10 %. De plus, il est rare que les poteaux fabriqués aient exactement les dimensions prescrites par le cahier des charges. On se tient généralement au-dessus pour éviter les rebuts. Il sera bon de forcer de 6 % la circonférence au milieu, quand on calculera le volume, afin de tenir compte de l'excédent de grosseur. Enfin, pour le cubage, on prendra un défilement moyen de 10 %. Le tableau ci-dessous, dressé au moyen de ces indications, permettra de faire rapidement toutes les comparaisons utiles, et de se décider pour le débit le plus avantageux.

Longueur	Diamètre à 1 m. de la base	Diamètre au sommet	Correspondant au milieu à		Circonférence au milieu, forcée pour excédent de grosseur	Volume		Volume en stère, du poteau non écorcé, converti en chauffage
			Diamètre	Circonférence		Mètre cube réel	Stère empilé	
6m,50	0,15	0,10	0,14	0,44	0,48	0,118	0,177	0,194
8	0,18	0,11	0,16	0,50	0,54	0,185	0,278	0,305
10	0,22	0,11	0,20	0,63	0,66	0,346	0,519	0,571
12	0,25	0,11	0,23	0,72	0,76	0,550	0,825	0,907
15	0,27	0,11	0,25	0,79	0,82	0,802	1,203	1,323

Si le poteau de 6m,50 vaut 2 francs rendu au chantier d'injection, le bois est payé à raison de $\frac{2}{0,194} = 10$ francs le stère de chauffage. Sachant qu'il faut à peu près 5 poteaux pour faire un stère, on calculera le prix de transport de ces 5 poteaux au chantier d'injection et à la gare la plus voisine, puis on défalquera ces frais de la valeur du stère de boulange (X) sur wagon départ et de celle du stère de poteaux 10 fr). On verra de suite alors de quel côté penche la balance.

f) Importance des fournitures annuelles en poteaux télégraphiques. — L'adjudication du 29 juillet 1903 comprenait 185.140 poteaux injectés; celle du 11 août 1904, 203.084 poteaux, soit une différence en plus de 10 %. Sur ces 203.084 unités, on en comptait : 80.000 de 6m,50, 94.000 de 8 mètres, 25.900 de 10 mètres, 2.844 de 12 mètres, 340 de 15 mètres, représentant un volume total de 41.391 mètres cubes. Ajoutant 19.610 poteaux en mélèze non injecté, pris en 1904 et cubant environ 3.300 mètres cubes, on arrive à une consommation annuelle de 222.694 poteaux, ayant un volume total de 44.691 mètres cubes.

g) Considérations sur les prix atteints par les poteaux télégraphiques. — En consultant les prix d'adjudication donnés pour toute la France par les journaux commerciaux, on constate que, dans certaines zones, les poteaux sont payés beaucoup meilleur marché que dans d'autres. Cela tient à ce que les fournisseurs sont tenus de rendre les bois à des gares spécifiées par le cahier des charges, et que dans

les régions pauvres en bois résineux, les frais de transport pour amener les poteaux, du lieu où ils croissent et où par conséquent ils ont été préparés, à celui où ils doivent être employés, sont nécessairement plus élevés. Néanmoins, tout en faisant largement la part des choses, il reste encore une belle marge aux intermédiaires, et si l'on réfléchit un instant que la fourniture des poteaux porte sur les sujets les plus beaux et les plus droits d'une exploitation, on conviendra que les prix offerts sont notoirement insuffisants. Nous conseillons donc au commerce, de se défier des prix à la pièce, et de vendre au mètre cube rendu au chantier ou en gare départ, à raison de 24 à 25 francs le mètre cube réel. Ce n'est pas exagéré, attendu que déjà, dans la Loire, on signale des pins achetés pour les mines, au prix de 24 francs le mètre cube réel sur pied.

II. — SUPPORTS DES CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES

Depuis que l'utilisation de la houille blanche à grande distance a multiplié les entreprises d'éclairage, de distribution de force motrice et de traction, le rôle de la voie aérienne est devenu comparable à celui de la voie ferrée dans l'industrie des chemins de fer. Les supports des lignes aériennes ont donc pris une grande importance dans toute la région montagneuse. Le bois, le fer et le ciment ont été successivement et concurremment employés dans la confection des poteaux.

Comme les règlements exigent que le point le plus bas des fils conducteurs soit à 6 mètres au-dessus du sol et à 8 mètres dans les traverses, il en résulte que les poteaux doivent avoir au moins 10 mètres de longueur le long des routes, et 12 mètres aux traverses. Certains supports doivent même atteindre 14, 16 et même 18 mètres de longueur, dans les endroits difficiles, par exemple au-dessus d'édifices où il ne serait pas possible d'établir des consoles.

a) Poteaux en bois. — Le bois a tout d'abord été employé exclusivement, en raison de sa légèreté et de son bon marché. Depuis quelques années on tend à l'abandonner. D'une part,

en effet, les poteaux en bois ne durent guère plus de 12 a 15 ans au maximum ; d'autre part, ils sont exposés à se briser par le pied, en provoquant de terribles accidents lorsque les lignes se croisent, ou à s'enflammer comme de véritables torches, sous l'influence des hautes tensions.

L'essence employée est généralement le sapin préalablement injecté au sulfate de cuivre ou au chlorure de zinc. Les poteaux pouvant supporter double fil électrique pour transport de force, valent environ :

Le support de	10m	de hauteur	69 fr. pièce
»	12m	»	74 fr. »
»	14m	»	83 fr. »
»	16m	»	100 fr. »

Ces prix comprennent la valeur du bois (36 francs en moyenne), la ferrure et les frais de plantation. Pour calculer le nombre des poteaux, on peut admettre que la distance entre deux supports consécutifs est de 40 mètres en alignement droit, de 25 à 30 mètres dans les courbes.

b) Supports métalliques. — Après le bois, on a utilisé le fer dont la durée est à peu près indéfinie, si l'on a soin de se garder des effets destructeurs de l'oxydation. Mais les supports pleins coûtant beaucoup trop cher pour être d'un emploi courant, on a fabriqué des poteaux en tôle mince, moins durables que ceux en bois, partant bien plus dangereux, car ils cèdent inopinément, rongés par la rouille que masque la peinture extérieure.

Les poteaux en treillis utilisés dans les grandes villes, Dijon, etc., sont laids, encombrants, d'un prix très élevé et d'un accès facile aux entreprises des imprudents et des malveillants. Les poteaux à prisme et à frette sont encore plus onéreux, et présentent, comme tous les autres supports en fer, un danger réel pour le public, lorsqu'ils supportent des lignes à haute tension.

c) Supports en ciment armé. — On a cherché à fabriquer des poteaux dont le prix soit comparable à celui des poteaux en bois, mais qui rivalisent pour la durée avec les supports métalliques. On a cru résoudre le problème en combinant l'emploi du bois, du métal et du ciment. Voici la composi-

tion d'un poteau normal, fabriqué par la maison Bourgeat, de Voiron, pour la ligne Livet-Grenoble :

Longueur totale du poteau : 12 mètres, dont $1^m,80$ encastré dans le sol, dans un massif de béton de chaux lourde, de $0^m,60$ de côté.

Le poteau est formé par :

1° Une âme en sapin, de $0^m,19$ de diamètre à la base, de $0^m,09$ au sommet ;

2° Une hélice en fil ou câble de fer, de 6 millimètres, entourant l'âme et destinée à isoler l'armature en bois pour qu'elle soit bien enrobée dans le ciment ;

3° Huit tiges équidistantes en acier rond, de 7 millimètres de diamètre, reposant sur l'hélice précédente, dans la position des génératrices d'un cône concentrique à l'âme en sapin, fortement tendues et reliées entre elles aux extrémités de l'âme ;

4° Un grillage en métal déployé ou toile métallique à mailles de 22 millimètres, en fil de 1 millimètre de diamètre, enveloppant l'armature d'une façon invariable ;

5° Un mortier de ciment artificiel de première qualité, au dosage de 1/3 en poids de ciment et 2/3 de sable grossier, très maigre et bien lavé, formant remplissage jusqu'à l'âme en bois et recouvrant toute l'armature et le treillis sur une épaisseur de 2 centimètres au moins.

Le rôle de l'âme en bois est complexe. D'une part, elle sert de support à l'armature métallique pour la fabrication et de moule intérieur. D'autre part, elle donne au poteau fabriqué une certaine rigidité et permet de le démouler, de le transporter et de le manipuler une heure après le moulage.

Le bois employé doit être vert. Dans les premiers essais, on avait utilisé du bois sec. Mais, après l'application du mortier, l'humidité de ce dernier avait fait gonfler le poteau, ce qui avait provoqué des fissures longitudinales dans le béton. Ces inconvénients seraient maintenant évités par l'emploi de bois vert, ou de bois ayant trempé huit jours. C'est à vérifier.

Ces poteaux en ciment armé reviennent, sans garniture, à 72 francs l'un, alors que ceux en bois injectés ne coûtent que 36 francs. Malgré les assurances données par les construc-

teurs, les résultats fournis jusqu'ici ne sont guère brillants ; la moindre fissure (et il y en a toujours) fait éclater le ciment armé, qui dure ainsi moins longtemps que le bois.

d) *Concurrence étrangère.* — Nous trouvons dans un prospectus de la maison Himmelsbach frères, de Fribourg (Bade), l'entrefilet suivant : « Toutes les administrations et les grandes Compagnies de chemins de fer françaises et étrangères, les plus importantes sociétés électriques, emploient nos poteaux de la Forêt Noire, imprégnés au bichlorure de mercure (système Kyan), ce qui leur assure une conservation de 15 à 20 ans en terrain normal. » Nous n'avons pas à discuter cette étrange affirmation d'étrangers se posant en fournisseurs attitrés de nos grandes administrations françaises ; mais nous devons déclarer bien haut que le procédé allemand de conservation au bichlorure est notablement inférieur au procédé d'injection français par la méthode Boucherie, et que nos bois valent bien ceux de la Forêt Noire. Nous ne pouvons, en conséquence, que plaindre ceux qui se laissent piper par des mots.

LIVRE III

BOIS RONDS OU EN GRUMES

CHAPITRE PREMIER

DÉFINITIONS ET GÉNÉRALITÉS

ART. Ier. — DÉFINITIONS

Par *bois ronds*, *grumes*, on entend des arbres bruts ou écorcés, mesurant au moins $0^m,60$ de tour à $1^m,30$ du sol et $0^m,30$ au fin bout. La marine, les arsenaux, les chemins de fer, les scieries, les tonneliers, les carrossiers, les charrons, les sabotiers, etc., font une énorme consommation de bois ronds. Le premier souci de l'exploitant doit être de trier ses arbres sur le parterre des coupes, de voir le parti le plus avantageux qu'il peut en tirer d'après les commandes qui lui sont adressées, les adjudications prévues, les annonces des journaux commerciaux, les besoins connus des industries les plus variées. Pour opérer avec certitude, il faut nécessairement connaître à fond le débit et l'emploi des bois, être en état de comparer à tout instant les prix offerts pour tel usage avec ceux à espérer de tel autre plus rémunérateur. C'est ainsi, qu'avec les pièces exceptionnelles, on pourra toujours constituer des *lots d'exportation* pour l'Angleterre, la Belgique, la Hollande, lots qui ne tarderont pas à porter très haut et très loin la renommée des bois incomparables, venus sous le ciel privilégié de notre beau pays.

Art. II. — QUALITÉS ET DÉFAUTS DES BOIS RONDS — USAGES COMMERCIAUX

Les grumes doivent être :

Droites. — La courbure des arbres, même unilatérale, est toujours un défaut. Dans les bois de construction, on admet une flèche au plus égale au quart du diamètre au milieu. Dans les bois de sciage, les billons de 3 mètres de long et moins doivent être parfaitement droits ; à moins d'indications contraires, ceux de 4 mètres et plus peuvent présenter une seule courbure de 10 centimètres de flèche. D'une façon générale, les courbures sont d'autant plus préjudiciables au débit, que l'arbre est plus petit et plus court. On ne tolère de courbures en tête que pour des bois d'un grand prix. Les arbres présentant une rectitude parfaite de fût, sur des longueurs de 7 à 8 mètres, bénéficient d'une plus-value de 25 % au minimum.

Bien soutenues. — Une pièce est bien soutenue, quand son diamètre décroît d'une façon régulière et que, sur plusieurs mètres consécutifs, elle présente la forme d'un cylindre. La décroissance se mesure au moyen du *coefficient de forme* ou du *défilement.*

Le coefficient de forme s'obtient en divisant l'un par l'autre, les diamètres ou circonférences mesurés aux 3/4 et au 1/4 de la longueur totale des pièces. Une bille de 12 mètres de long, ayant un diamètre de $0^m,30$ à 9 mètres et de $0^m,40$ à 3 mètres, a un coefficient de forme égal à $\frac{30}{40} = 0,75$.

On distingue les bois :

		Très mal tenus	Mal tenus	Bien tenus	Très bien tenus	
Longs	ayant	0,65	0,67 à 0,70	0,70 à 0,75	0,75 et plus	de coefficient de forme.
Courts	ayant	0,70	0,70 à 0,75	0,75 à 0,80	0,80 »	de coefficient de forme.

Le défilement est la quantité dont le diamètre ou la circonférence diminue pour chaque mètre de longueur. Pour obtenir le *taux* de défilement, on retranche l'un de l'autre les diamètres ou les circonférences, mesurés au 1/4 et aux 3/4 de la longueur

puis on divise le nombre trouvé par la demi-longueur. Un arbre de 16 mètres de long ayant $1^m,80$ de tour à 4 mètres et $1^m,66$ à 12 mètres, a un taux de défilement de :

$$\frac{1^m,80 - 1^m.66}{8} = 0,007.$$

Ce taux varie entre les limites ci-après, la circonférence étant prise comme base :

Bois bien tenus	Médiocrement tenus	Mal tenus
0,005 à 0,008	0,008 à 0,01	0,01 à 0,05

Pour qu'un billon de sciage de 4 mètres de long soit bien tenu, il faut qu'il présente un coefficient de forme de 0,95, ou un défilement de 1,5 centimètre par mètre sur le diamètre.

Propres. — C'est-à-dire sans nœuds trop volumineux. Cette qualité est surtout appréciée dans les bois de sciage fins. Les arbres *lavés*, sans nœuds, sont payés 30 % plus cher que les autres.

Exemptes de :

1° *Pourriture.* — Sont refusés les arbres présentant sur la section d'affranchissement, plus de deux taches de pourriture, ou une seule tache s'étendant sur une surface supérieure au quart de celle de la découpe. Les réductions à faire subir pour pourriture se calculent ainsi :

Pour une tache de 3-4 centimètres de diamètre, diminuer de 2 centimètres le diamètre au milieu.

Pour une tache plus grande, diminuer de 1 centimètre le diamètre au milieu, pour chaque centimètre de pourriture en excédent.

Pour un nœud de 3-4 centimètres de diamètre, diminuer de 2 centimètres le diamètre au milieu.

Pour un nœud plus volumineux, diminuer de 4 centimètres le diamètre au milieu.

2° *Gélivure et roulure.* — Voir pour les réductions, tome Ier, pages 118 et 121.

3° *Fentes.* — On tolère généralement une seule fente

droite au pied ou à la tête, pourvu qu'elle ne s'étende pas sur plus du quart du diamètre pris au milieu.

Pour les bois résineux, les accroissements doivent être réguliers et étroits ; une *faible épaisseur d'aubier* décèle la qualité des pins et des mélèzes.

Pour les chênes, les accroissements doivent être larges, et la proportion d'aubier peu considérable. L'épaisseur de ce dernier se mesure toujours *à la découpe fin bout*, et non sur la section de tête.

Art. III. — MESURAGE AVEC OU SANS ÉCORCE

Le mesurage des bois se fait, tantôt sur écorce, tantôt sous écorce. Quand les bois doivent être écorcés sur le parterre des coupes, il est bon de laisser au pied un anneau d'écorce, sur une longueur de $0,^{m}50$ à $0^{m},60$, pour éviter les fentes. L'écorçage diminuant le volume du bois, il faut nécessairement tenir compte de cette diminution pour établir le prix de vente. Le % d'écorce est égal à $200 \times \frac{X}{D}$ (Hufnagl), D étant le diamètre au milieu de la tige avec écorce, et X étant le double de l'épaisseur de l'écorce au même point. Sous cette forme, on voit que la proportion d'écorce *diminue* avec le *diamètre* de l'arbre : elle est en moyenne de :

5 à 8 % chez le hêtre,
7 à 11 % chez le pin sylvestre,
8 à 12 % chez le sapin et l'épicéa,
7 à 20 % chez le chêne,
10 à 18 % chez le mélèze.

(Hufnagl)

Dans la pratique, on détermine rapidement le % d'écorce, en cubant l'arbre au moyen de Tables, d'abord avec, puis sans écorce. Soit, par exemple, un chêne de 10 mètres de long, ayant $1^{m},32$ de tour au milieu sur écorce, son volume est (Tarif Crahay) de $1^{mc},387$. L'écorce ayant une épaisseur de $1^{cm},5$ sur le rayon, la circonférence au milieu, sous écorce, ne sera plus que de $1^{m},23$. On trouve alors que l'arbre de $1^{m},23$ de tour, sur 10 mètres de long, cube $1^{mc},204$.

Le volume de l'écorce est donc égal à $1^{mc},387 - 1^{mc},204 = 0^{mc},183$, soit 13 % du volume total. Tenant compte de la perte de volume et du travail d'écorçage, on demandera 14 % en plus pour des chênes mesurés sous écorce.

Les volumes avec et sans écorce, sont entre eux comme les carrés des diamètres ou des circonférences, avec et sans écorce, ce qui en rend la comparaison facile (M. Broilliard).

Dans l'exemple cité plus haut, on aurait :

$$\frac{0^m,45}{0^m,42} = \frac{15}{14}, \text{ mais } \frac{\overline{15}^2}{\overline{14}^2} = \frac{225}{196}, \text{ et } \frac{225 - 196}{225} = 0,13.$$

ART. IV. — DÉCOUPE

La découpe est l'art de tronçonner les arbres en différentes parties répondant chacune à des besoins différents. Elle s'indique sur les bois abattus par un miroir portant l'empreinte du marteau de l'exploitant ou de l'acheteur. L'empreinte du marteau n'équivaut pas au *transfert* de la propriété ; elle *identifie* seulement la marchandise.

a) *Découpe des bois feuillus.* — En général, ce sont les termes mêmes du marché qui fixent la découpe. On distingue :

La découpe *marchande*, effectuée à 2 pieds, soit à $0^m,70$ de tour ; c'est elle qui doit être la règle des parties, en l'absence de conventions contraires ;

La découpe *purgée de traverses* ; la pièce doit être affranchie de la pointe, propre seulement au débit en traverses ; on sectionne à 1 mètre de tour ;

La découpe à la *première couronne de grosses branches* ; c'est le point indiqué par l'insertion de plusieurs branches, au-dessus desquelles la grosseur de la tige se trouve brusquement réduite ;

La découpe au *premier nœud*, exigée pour les bois de fente, de tranchage, de cintrage, etc. ; les arbres ainsi sectionnés portent quelquefois le nom de bois *lavés* ;

La découpe au *choix* et par *longueurs multiples*, au gré de l'acheteur.

Sur le parterre des exploitations, la découpe se fait le plus souvent à :

0m,30 de tour	pour les arbres de	0m,65 et au-dessus	de circonf. à	1m,30	du sol
0m,50	»	0m,66 à 1m,30		»	
0m,65	»	1m,31 à 1m,95		»	
0m,80	»	1m,96 à 2m,60		»	
1m	»	2m,61 et plus		»	

b) ***Découpe des bois résineux.*** — Les bois résineux se tronçonnent toujours à des dimensions plus faibles que les bois feuillus. Les tiges bien soutenues d'épicéa, de sapin, de mélèze, ne se rognent qu'à 0m,15 de tour ; les pins sylvestres du Nord nous arrivent découpés à 0m,47, et les épicéas des mêmes régions à 0m,40. Les pointes, qui ne peuvent être employées pour le sciage ou la charpente, sont utilisées par les menuisiers et les charrons, notamment pour la confection des montants d'échelles.

c) ***Découpe des plots de sciage.*** — Pour le débit en sciages, il faut découper fin bout les feuillus à 1 mètre ou 1m,10, les résineux à 0m,80, mesures extrêmes.

ART. V. — AFFRANCHISSEMENT — SURMESURE DE LONGUEUR

Habituellement, les arbres sont livrés à découpe *franche*, c'est-à-dire affranchis au passe-partout, tant à la culée qu'à la cime. D'autres fois, la cime seulement est sciée d'équerre, et la culée reste adhérente au fût : c'est ainsi qu'on procède pour les bois de prix, comme les noyers. Dans certaines fournitures on tolère le *sifflet* d'abatage. Enfin, lorsque les arbres ont été traînés ou riesés sur de longs parcours, les extrémités et les faces sont plus ou moins déchirées ; on diminue alors la longueur des plots de 5 à 10 centimètres.

Qu'il s'agisse de réductions de longueur ou de surmesures spécifiées par les marchés, l'exploitant doit toujours en tenir compte dans l'établissement du prix de revient. Pour une diminution de longueur de x, portant sur une bille de diamètre d, la perte de volume est de $\frac{\pi d^2 x}{4}$. Si la bille a

une longueur de 4 mètres, le $^0/_0$ de perte est exprimé par la fraction $\frac{100x}{4}$. Soit, par exemple, un billon de 4 mètres, qui doit subir aux deux bouts une diminution de $0^m,20$; le $^0/_0$ de perte sera de :

$$\frac{100 \times 0.4}{4} = 10^0/_0.$$

Art. VI. — RELATION ENTRE LA HAUTEUR ET LA GROSSEUR FIN BOUT

De la grosseur au petit bout, dépend l'emploi de la pièce à utiliser dans toute sa longueur. Le commerce achète parfois des arbres ou des perches à choisir sur pied, et devant avoir, pour une longueur déterminée de fût, une grosseur minima au fin bout. La Table page 178, extraite du calendrier forestier bohémien, permet de déterminer la grosseur à $1^m,30$ du sol, en fonction de la hauteur et de la grosseur au petit bout, pour des arbres ayant crû en massif plein.

Cherchons, par exemple, à déterminer le diamètre à hauteur d'homme, d'un chêne debout, sachant qu'on veut en tirer une pièce de 12 mètres de longueur, portant $0^m,40$ de diamètre à la découpe. Dans la première colonne horizontale, on cherchera le nombre 12, puis on déterminera, par tâtonnement, le coefficient de la colonne verticale, qui, multiplié par un des nombres inscrits à droite sur la même ligne, donnera un diamètre égal ou légèrement supérieur à 40. Ces deux nombres sont 71 et 59. Par suite, en prenant un arbre de $0^m,59$ de diamètre ayant une hauteur correspondante de 26 mètres, on aura satisfait au problème. En effet, cet arbre de 26 mètres mesurera découpé à 12 mètres :

$$71 \times 0^m,59 = 0^m,42 ;$$

il aura donc bien les dimensions requises. Cette Table ne s'applique évidemment pas aux arbres ayant crû à l'état isolé, ou à l'état de réserves sur taillis.

Mesure du diamètre à hauteur d'homme

Hauteur totale des tiges	Longueur en mètres de la pièce à utiliser														
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
mètres	Diamètre au petit bout en 0/0 du diamètre à hauteur d'homme														
	Épicéa et hêtre (forcer les diamètres de 2 0/0 pour le sapin)														
18	92	85	77	67	56	40									
20	92	87	81	74	66	55	39								
22	93	88	84	78	71	61	50	37							
24	93	89	85	80	73	66	57	46	34						
26	94	90	86	81	75	69	62	53	43	32					
28	94	90	86	82	77	72	67	60	52	41	30				
30	93	89	86	83	79	74	69	63	57	49	39	28			
32	93	89	86	83	80	76	71	66	60	53	45	36	26		
34	93	89	86	83	80	76	72	67	62	56	49	41	33	24	
36	93	89	86	83	80	77	74	71	67	63	57	50	41	32	22
	Pin et chêne (diminuer les diamètres de 2 0/0 pour le mélèze)														
16	86	78	68	55	40										
18	86	80	67	62	52	37									
20	96	82	76	69	62	52	38								
22	91	85	79	73	67	60	51	40							
24	91	84	79	74	68	62	54	44	32						
26	92	86	81	76	71	65	59	51	42	30					
28	91	86	81	77	73	69	64	58	50	40	29				
30	91	85	81	78	74	70	66	61	55	47	38	28			
32	91	86	83	79	76	72	68	64	59	52	45	36	27		
34	92	87	83	80	76	72	69	65	60	55	49	42	34	25	

CHAPITRE II

CUBAGE DES BOIS RONDS ET ABATTUS

ART. Ier. — GÉNÉRALITÉS — MODES DE MESURAGE

A. LONGUEURS. — Les longueurs se prennent par défaut, de 25 en 25 centimètres (usage de Paris), de 20 en 20 centimètres (usage de Rouen), ou de 10 en 10 centimètres (usage général), et le trait toujours couvert. Pour mesurer, on se sert d'une règle de bois, longue de 1 mètre, divisée en centimètres et portant à ses extrémités 2 douilles de fer terminées par des becs pointus (*fig.* 50).

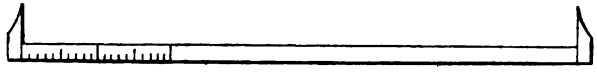


Fig. 50.

B. GROSSEURS. — Il y a deux façons d'exprimer la grosseur, suivant que l'on procède par la circonférence ou par le diamètre.

La circonférence se prend au moyen d'une ficelle attachée à une aiguille de métal recourbée (*fig.* 51), que l'on fait glisser sous la pièce et que l'on développe ensuite sur le mètre. La ficelle étant toujours plus ou moins hygrométrique et extensible, mieux vaudrait employer une lanière de cuir, dont les divisions seraient marquées par des nœuds. La chaîne

métallique en acier, utilisée par le service forestier, est le plus détestable des outils.

Le diamètre se mesure au moyen du compas forestier, composé d'une règle graduée, longue de 1 mètre environ, et

Fig. 51.

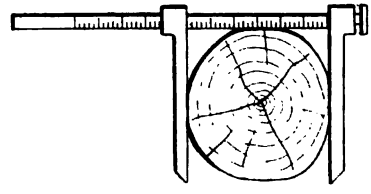


Fig. 52.

portant à angle droit deux jambes de $0^{m},50$ à 0,60, l'une fixée à demeure à l'extrémité de la règle, l'autre glissant à frottement doux sur cette dernière (*fig.* 52).

Pour que les mesures soient exactes, il faut que les jambes soient bien perpendiculaires à la règle ; or, il arrive que la mortaise de la jambe mobile perd sa justesse en peu de temps. Le brigadier Poncet a remédié à cet inconvénient en donnant à cette mortaise la forme représentée dans la figure 53.

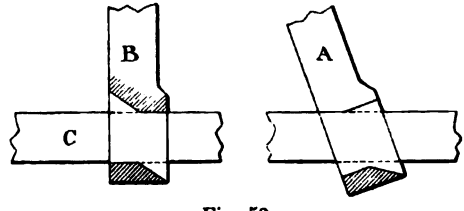


Fig. 53.

Lorsque la branche A est pressée au tronc de l'arbre, elle se maintient perpendiculaire à la règle C ; mais, dès qu'on veut la faire avancer ou reculer, elle quitte sa position et glisse sans frottement (de la Rocheterie).

L'emploi de la circonférence donne des résultats un peu forts. Les bois étant plus ou moins méplats, le diamètre dé-

duit du tour surpasse un peu le diamètre réel, puisque, de tous les contours de même longueur, c'est la circonférence qui enclôt la plus grande aire. Aussi, a-t-on coutume de dire que la *circonférence ramasse du bois*. Cependant, le diamètre ne donne guère des résultats plus précis. Les arbres n'étant pas absolument cylindriques, il faut nécessairement mesurer le diamètre sur la plus grande face, sur la plus petite, puis prendre la moitié de la somme. Or, à chaque fois, on néglige de 0 à 9 millimètres, ce qui correspond à 1 ou 2 centimètres sur la circonférence. Les avantages du diamètre sont donc plus théoriques que réels.

Sauf stipulations contraires du marché ou des tarifs, les circonférences se prennent de 2 en 2 ou de 5 en 5 centimètres, et les diamètres de 1 en 1, de 2 en 2 ou de 5 en 5 centimètres pleins.

C. Sections de mesurage. — Quand la décroissance est régulière, le fût sans nœuds, il suffit de prendre les mesures au milieu de la pièce. Mais, si la décroissance est irrégulière, l'acheteur a la faculté : ou bien de se reporter vers le gros bout sauf à adopter la grosseur minima comme grosseur moyenne, ou bien de mesurer la grosseur aux deux bouts, à une distance des extrémités qui ne peut être moindre de 20 à 25 centimètres, et de prendre la moyenne de ces deux mensurations, ou bien enfin d'additionner les deux dimensions ainsi calculées avec celle du milieu et de prendre le tiers du résultat. C'est ainsi qu'on procède, lorsque la découpe est faite *au premier nœud*.

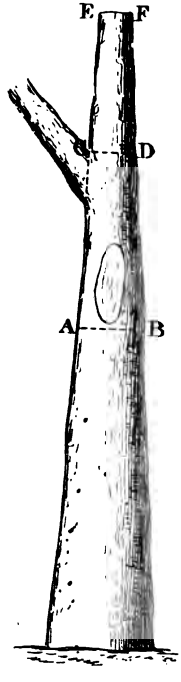


Fig. 54.

Quand l'arbre est vendu à *découpe marchande*, c'est-à-dire quand la vente comprend à la fois la *bille* de fût et la *surbille* de cime, il est nécessaire de cuber d'abord le tronc, puis la cime, ou même d'établir des redans, vis-à-vis de chaque dépression anormale. C'est ainsi que l'arbre représenté par la figure 54 devra être cubé en trois fois, entre les sections AB, CD et EF.

Faute de prendre ces précautions, on s'expose à de graves erreurs. En effet, plus la pièce est longue et mal tenue, plus le tour pris au milieu tombe loin du pied de l'arbre, c'est-à-dire dans les parties où la décroissance est forte, plus donc son cube est réduit. L'arbre cubé dans toute sa longueur peut présenter un volume inférieur à celui qu'il aurait en retranchant un billon de 2 ou 3 mètres à sa partie supérieure. Ce serait le cas du chêne figure 54. Par contre, si l'arbre a peu de cime et si le fût est soutenu, la mi-longueur tombe dans sa partie renflée, et le cube trouvé est bien supérieur au cube réel (*fig.* 55).

Fig. 55.

ART. II. — MODES DE CUBAGE — TARIFS

A. VOLUME TRONC-CONIQUE. — La forme des arbres se rapproche sensiblement de celle d'un tronc de cône légèrement renflé vers son milieu. Par suite, pour avoir l'expression la plus approchée du volume réel d'une bille, il suffirait d'appliquer la formule :

$$V = \frac{1}{3}\pi h\,(R^2 + r^2 + Rr),$$

dans laquelle π désigne le rapport de la circonférence au diamètre, h la longueur de la bille, R le rayon de la grande base, soit moitié du diamètre moyen, et r le rayon de la petite base ; π est un facteur constant et égal à 3,1416.

Comme cette expression du volume est très longue à calculer, elle n'est pas usitée dans le commerce, et on lui a substitué des formules abrégées de cubage.

B. VOLUME RÉEL, OU VOLUME EN GRUME, OU VOLUME CYLINDRIQUE. — Au lieu d'assimiler l'arbre à un tronc de cône, on l'a assimilé à un cylindre ayant pour base la section prise au milieu de sa longueur. L'expression qui donne le volume du cylindre est :

$$V = \pi R^2 h.$$

On en tire :

Volume en fonction de la circonférence : $V = \frac{C^2 h}{4\pi} = C^2 \times h \times 0{,}07958$

» du diamètre : $V = \frac{\pi D^2 h}{4} = D^2 \times h \times 0{,}785$;

d'où les règles :

I. — Pour obtenir le volume réel d'un arbre en fonction de la circonférence, multiplier la circonférence médiane par elle-même, puis le produit trouvé par la longueur, puis enfin le résultat de ce dernier calcul par 0,07958, ou, plus simplement, par 0,08.

Soit à cuber un arbre de $1^m,60$ de tour et $6^m,50$ de longueur ; $V = 1{,}60 \times 1{,}60 \times 6{,}50 \times 0{,}07958 = 1^{mc},324$ ou 13 décistères.

II. — Pour obtenir le volume réel d'un arbre en fonction du diamètre, multiplier ce diamètre par lui-même, puis le produit trouvé par la longueur, puis enfin le résultat de ce dernier calcul par 0,785, ou, plus simplement, par 0,78.

Soit à cuber un arbre de $0^m,60$ de diamètre et 7 mètres de longueur ; $V = 0^m,60 \times 0^m,60 \times 7 \times 0{,}785 = 1^{mc},965$ ou 19 décistères et demi.

Ces calculs étant très longs à faire à la plume, on les abrège en se servant de barêmes ou tarifs ; les plus usités sont :

Le tarif *Adrian* (usage Lorraine) donnant le cube réel des bois ronds : 1° Pour des circonférences mesurées de 1 en 1 centimètre et des longueurs multiples de 25 centimètres ; 2° pour des diamètres mesurés de 1 en 1 centimètre et des longueurs multiples de 25 centimètres.

Le tarif *Legrand* (usage du Nord) donnant le cube réel des bois ronds, pour des diamètres mesurés de 2 en 2 centimètres et des longueurs multiples de 20 centimètres.

Le tarif *Castagnier* (usage du Midi) ; circonférences de 3 en 3 centimètres, longueurs de 20 en 20 centimètres.

Le tarif *Montaudry* (usage du Midi) ; circonférences de 2 en 2 centimètres, longueurs de 10 en 10 centimètres.

Le tarif *Moulin* (Belgique) ; circonférences de 1 en 1 centimètre, longueurs de 10 en 10 centimètres.

Le tarif *Kohlmann* (Allemagne et édition française), très complet et très bien fait. Circonférences et diamètres de 1 en 1 centimètre ; longueurs de 10 en 10 centimètres.

Les tarifs Adrian et Kohlmann donnent des résultats à peu près identiques ; le tarif Legrand est faible.

Nota. — Sont cubés et achetés au volume réel : les *grumes* de toutes essences en Suisse, Belgique, Allemagne ; les *étais de mine* dans les bassins houillers de la Belgique et du Nord ; les *sapins* en Lorraine.

C. Volume au quart sans déduction. — Dans la formule précédente, $\frac{C^2}{4\pi}$ peut être assimilé au carré d'une pièce équarrie ; mais cette expression est compliquée, d'un usage difficile dans la pratique ; on a donc été conduit à lui substituer pour côté du carré, les $\frac{25}{100}$, soit le quart de la circonférence. D'où est née l'expression simple du volume au quart sans déduction :

$$V = \frac{C}{4} \times \frac{C}{4} \times h.$$

Par suite, pour obtenir le volume au quart, on prend le quart de la circonférence, on le multiplie par lui-même, puis on multiplie encore le résultat trouvé par la longueur de la pièce.

Soit à cuber un arbre de $1^m,64$ de tour et de $7^m,25$ de longueur ; on a $V = 0^m,41 \times 0^m,41 \times 7^m,25 = 1^{mc},218$ ou 12 décistères.

Quand la division par 4 donne un nombre impair, on compte souvent un demi-échantillon en plus, d'après l'ancien usage au pouce. Ainsi, les arbres ayant les circonférences ci-après, seront comptés comme suit :

120	de tour	0,30 × 0,30
122	»	0,30 × 0,30
124	»	0,32 × 0,30
126	»	0,32 × 0,30
128	»	0,32 × 0,32
130	»	0,32 × 0,32

Ce volume représente un peu plus des 3/4 du volume réel, exactement les $\frac{785}{1000}$. Par conséquent, pour passer du volume réel au volume au quart, il faut multiplier par le facteur constant 0,785, et, pour passer du volume au quart au volume réel, il faut multiplier par $\frac{1}{0,785}$ ou par 1,273.

De nombreux tarifs permettent d'obtenir rapidement le volume au quart. Citons :

Le tarif *Montaudry* (Midi) ; circonférences de 2 en 2 centimètres, longueurs multiples de 10 centimètres.

Le tarif *Castagnier* (Lyon) ; circonférences de 2 en 2 centimètres, longueurs multiples de 20 centimètres.

Le tarif *Godard et Périnet* (Paris et Chemins de fer) ; circonférences de 2 en 2 centimètres, longueurs multiples de 25 centimètres.

Le tarif *Cordoin* (Paris et l'Ouest) ; circonférences de 3 en 3 centimètres, longueurs multiples de 25 centimètres.

Le tarif *Grandgeorge* ; circonférences de 4 en 4 centimètres, longueurs multiples de 25 centimètres.

Nota. — Sont cubés et achetés au quart sans déduction : les *grumes* de toutes essences destinées à la place de Paris ; les *sapins* et *épicéas* du Jura, des Alpes, de l'Aude, etc. ; les *pièces simplement égobelées*, destinées aux Compagnies de chemins de fer.

Le cubage au quart correspond également à tous les débits où le déchet atteint les 21,5 % du volume réel. Pour les sciages bruts, mesurés mi-flaches, le volume au quart donne à peu près exactement celui de la marchandise débitée. A l'inventaire, volume à la sortie = volume à l'entrée.

Ce mode de cubage correspond à un équarrissage représenté par la figure 56. Dans un cercle dont le diamètre est égal à l'unité, le côté d'équarrissage $ab = 0{,}785$; il en résulte que la section de l'arbre par un plan perpendiculaire à l'axe est formée par 4 faces planes *ab*, *cd*, *ef*, *gh*, séparées par autant de défournis *bc*, *de*, *fg*, *ah*, dont le périmètre total ne peut dépasser le 1/6 du côté *ab*. Le bois enlevé est représenté par les parties hachées. Le volume au quart donne, non seulement le volume de la partie ligneuse centrale, mais encore celui des triangles *bcm*, *den*, *fgo*, *ahp*.

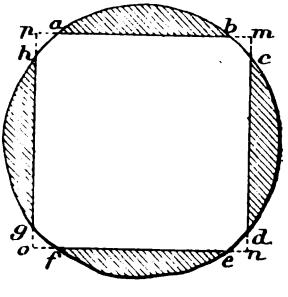


Fig. 56.

D. Volume au cinquième déduit. — L'aubier est un élément important à envisager dans le débit du chêne ; c'est de lui

que dépend le rendement plus ou moins fort en marchandises de *franc-bois* (sciages avivés, parquets, merrain, etc.). Le volume au cinquième a pour but de donner l'équarrissage d'une pièce à peu près purgée d'aubier. On l'obtient en prenant le cinquième de la circonférence, en le multipliant par lui-même et en multipliant encore le résultat trouvé par la longueur de l'arbre.

$$V = \frac{C}{5} \times \frac{C}{5} \times h.$$

Soit un arbre de $1^m,60$ de tour et de $6^m,50$ de long, son volume au cinquième est égal à :

$$0^m,32 \times 0^m,32 \times 6^m,50 = 0^{mc},656.$$

Voir tarifs *Montaudry, Cordoin, Godard et Périnet, Grandgeorge, Didier-Goyard,* etc.

Le volume au cinquième déduit correspond à environ moitié du volume réel; il en est exactement les $\frac{503}{1000}$. Par suite, pour passer de l'un à l'autre, on fera usage des facteurs constants 0,503 et 1,989, ou plus simplement 0,5 et 2.

Nota. — Ce mode de cubage correspond à un équarrissage représenté par la figure 57. Dans un cercle de diamètre égal à l'unité, le côté d'équarrissage *ab* a pour valeur $0^m,63$. Il est à remarquer que le volume au cinquième déduit ne donne un équarrissage à vives arêtes sur *franc-bois*, qu'autant que l'épaisseur d'aubier est comprise entre 5 et 6 centimètres. Il convient pour tous les débits dans lesquels le déchet atteint la moitié du volume réel. C'est en particulier le cas pour les sciages *avivés* de chêne. Pour ce motif, on le désigne souvent sous le nom de *cube marchand.*

E. Volume au sixième déduit. — Pour cuber au 1/6 déduit, on retranche le sixième de la circonférence, on prend le 1/4 du reste, on élève au carré et on multiplie le résultat par la longueur.

$$V = \left(\frac{C - \frac{C}{6}}{4}\right)^2 \times h = \left(\frac{5C}{4 \times 6}\right)^2 \times h.$$

Le volume au sixième déduit représente les $\frac{545}{1000}$ du volume grume. On passe donc du premier au second en multipliant par le facteur 0,545, et du second au premier en multipliant par 1,833.

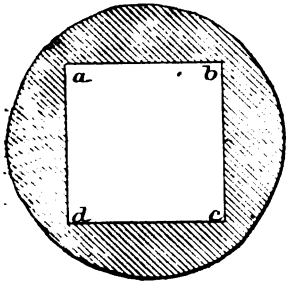


Fig. 57.

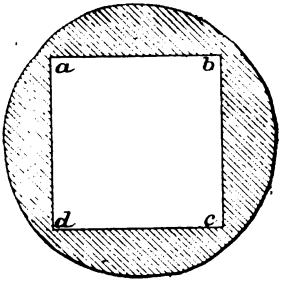


Fig. 58.

Ce mode de cubage donne (*fig.* 58) un mode d'équarrissage moins parfait que le précédent. Dans un cercle de diamètre égal à l'unité, le côté *ab* d'équarrissage est égal à 0,655 ; il en résulte que la poutre *abcd* est à vives arêtes, mais qu'elle comprend généralement, en ce qui concerne le chêne, une certaine quantité d'aubier sur les angles.

Les tarifs les plus employés sont *Cordoin*, *Godard et Périnet*, *Didier-Goyard*.

Nota. — Le cubage au sixième déduit s'emploie avantageusement dans les cas où la transformation en marchandises ouvrées entraîne un déchet de 45 à 46 % du volume réel. C'est celui de la grosse charpente, et des sciages *avivés* des essences ayant cœur et aubier confondus. Les mercuriales du Morvan et de l'Yonne donnent encore le prix des charpentes chêne en fonction de ce volume.

F. Volume au carré inscrit ou volume au dixième déduit. — On le calcule en prenant la moitié du carré du diamètre et la multipliant par la hauteur. En effet, le côté *ab* étant égal à $R\sqrt{2}$, le volume du parallélipipède ayant pour section droite *abcd* est égal à :

$$2R^2 \times h = \frac{D^2}{2} \times h.$$

Si l'on fait usage de la circonférence, la formule devient :

$$V = \frac{C^2}{2\pi^2} \times h = 0{,}0506\ C^2 \times h.$$

Ce mode de cubage, représenté figure 59, correspond à l'équarrissage à vives arêtes, sans tolérance de flaches, des sapins, épicéas, hêtres, etc., c'est-à-dire de tous les bois dont on peut utiliser à la fois le cœur et l'aubier. Dans un cercle ayant le diamètre pour unité, le côté d'équarrissage *ab* est égal à 0,706. Le volume au carré inscrit est les 64 % du volume réel ; on passe de l'un à l'autre en multipliant par les facteurs constants 0,637 et 1,571. Sont ainsi cubés, les arbres supposés écorcés de toutes catégories à leur entrée à Paris (taxe d'octroi), les chênes équarris avec tolérance de flache destinés à la marine militaire.

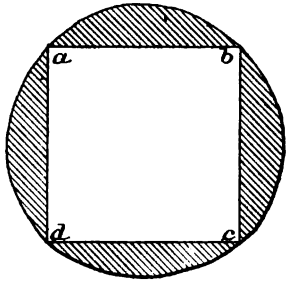


Fig. 59.

G. Volume au douzième déduit. — On l'obtient en retranchant de la circonférence son douzième, prenant le quart du reste, élevant ce nombre au carré, puis multipliant ce carré par la longueur.

$$V = \left(\frac{C - \frac{C}{12}}{4}\right)^2 \times h.$$

Le volume au douzième déduit est les $\frac{658}{1000}$ du volume réel ; il surpasse de 2 % ce que donne le mode de cubage précédent.

Nota. — Sont cubées ainsi les essences dont les chutes peuvent être utilisées en partie, et qui ne laissent qu'un déchet de 34 % du volume brut, noyers, ormes, frênes. Voir tarif *Castagnier*, en usage dans le Midi et la région lyonnaise.

H. Cubage au carré enveloppe. — (*Fig.* 60). Dans quelques régions où les dimensions sont prises à l'équerre, le volume des arbres est assimilé à un parallélipipède ayant pour sec-

tion droite le carré *abcd* circonscrit à son pourtour. On cube alors par la formule :

$$V = d^2h.$$

Théoriquement, la différence entre le volume enveloppe et le volume en grume est égal à 22 % (1 — 0,7854) ; mais, pour des arbres qui ne sont pas bien cylindriques, l'écart peut aller jusqu'à 30 %.

Nota. — Sont cubées ainsi les charpentes hachées d'Alsace et de Lorraine.

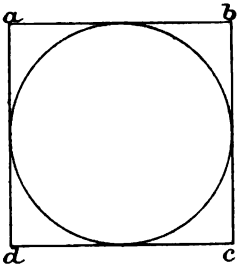


Fig. 60.

I. CUBAGE DES PILOTIS DE CHÊNE. — A Trieste, ces pilotis sont cubés au moyen de la formule $\frac{\pi d^2}{4}$; mais, à la mesure du diamètre, on substitue celle de la circonférence, et l'on prend pour diamètre le tiers du pourtour de la tige en son milieu. La formule de cubage devient :

$$V = \frac{\pi C^2}{36}.$$

Le volume ainsi calculé est trop fort de 1,5 %. En effet, à la valeur réelle de d : $\frac{C}{3.1416}$, on substitue la valeur arbitraire $\frac{C}{3}$; or, ces deux valeurs diffèrent de 1,5 %. L'écart est notablement plus sensible quand les arbres sont méplats.

J. CUBAGE EN FONCTION DES ANCIENNES MESURES. — En bien des localités, on continue à se servir des anciennes mesures, surtout pour les estimations et les transports.

1° *Solivage.* — On distingue la solive ancienne (A), de la solive usuelle (U). La solive [(A)] a 12 pieds de roi (0m,325 de long) sur 6 pouces d'équarrissage ; elle représente 1,028 décistère. Il faut donc 103 décistères pour faire 100 solives (A). En achetant à la solive A et en revendant au mètre cube, on réalise donc un bénéfice de 3 %.

La solive usuelle (U) a 12 pieds de long sur 6 pouces d'équarrissage, mais elle est mesurée au pied métrique de 0m,333 ; son volume est de 1,08 décistère. Il faut donc 108 décistères pour faire 100 solives (U). En achetant à la

solive (U) et en revendant au mètre cube, on réalise donc un bénéfice de 8 %.

Chaque solive (A) ou (U) renferme 3 pieds cubes ; le pied cube de roi est le 1/29, et le pied cube métrique le 1/27 du mètre cube en grume.

Avec les anciennes comme avec les nouvelles mesures, on cube au volume réel, au cinquième déduit, ou au sixième déduit. Les tarifs les plus usités sont le tarif Saint-Dizier (Haute-Marne et Vosges), le tarif Gouvenot (Meuse, Meurthe-et-Moselle, etc.), le tarif Didier-Goyard.

2° *Autres unités.* — Dans le Nord, on cube parfois encore : à la *somme* qui vaut 8 solives (U) ou 24 pieds cubes, son volume est de 8,224 décistères ; à la *cheville* et à la *marque*, la marque renferme 300 chevilles, le mètre cube 13 marques et le pied cube 144 chevilles.

Art. III. — COMPARAISON ENTRE LES DIFFÉRENTS MODES DE MESURAGE ET DE CUBAGE

Les tarifs de cubage usités en France sont, comme nous venons de le montrer, aussi nombreux que variés. Les uns comptent les longueurs de 10 en 10 centimètres, d'autres de 20 en 20, d'autres encore de 25 en 25 ; les uns mesurent les circonférences au milieu, de 1 en 1 centimètre, d'autres de 2 en 2, de 3 en 3, de 4 en 4, ou même de 5 en 5 centimètres. Autant de causes qui font varier les résultats et qui donnent des volumes différents. S'il s'agit de petites fournitures, le mal n'est pas grand ; mais s'il s'agit de gros marchés, les écarts peuvent porter sur des sommes assez rondes. Les deux premiers tarifs en mesures métriques, publiés en 1840, furent ceux de Cordoin, qui donne le compte à l'*acheteur*, puis de Godard et Périnet qui fait au *vendeur* une bonification d'environ 3 % sur le précédent. Depuis lors, la liste des tarifs s'est considérablement allongée. En ce qui concerne le *volume réel*, les tarifs Montaudry, Adrian et Kohlman donnent des résultats sensiblement égaux ; comparés aux précédents, les tarifs Grandgeorge et Castagnier sont plus *faibles* de 2 %, et le tarif Legrand donne une diminution de 3 % environ. En ce qui concerne le *volume au quart*, le tarif

Montaudry donne les chiffres les plus élevés; viennent ensuite Godard et Périnet, Grandgeorge, avec 1 % en *moins*, puis Cordoin plus faible de 4 %. En ce qui concerne le *volume au cinquième*, le tarif Montaudry tient encore la tête, suivi de Godard et Périnet 2 % et de Cordoin 5 % en *moins*. S'il s'agit de solives, le tarif de Saint-Dizier est plus fort que celui de Gouvenot d'environ 4 %.

Donc, quand un commerçant a acheté en cubant ses bois suivant un tarif déterminé et qu'il revend sur le pied d'un autre tarif, il doit soigneusement comparer les volumes donnés par l'un et l'autre et modifier son prix de vente en conséquence.

Art. IV. — Représentation graphique des principaux modes de cubage. — Facteurs de conversion

La figure 61 permet d'embrasser d'un coup d'œil les rapports de grandeur existant entre les différents modes de cubage, et le tableau ci-dessous indique comment on peut passer de l'un à l'autre :

Facteurs pour passer du mètre cube	Au mètre cube				
	réel	au quart	au dixième	au sixième	au cinquième
réel	1,000	0,785	0,637	0,545	0,503
au quart	1,273	1,000	0,811	0,694	0,640
au dixième	1,571	1,240	1,000	0,857	0,790
au sixième	1,833	1,440	1,167	1,000	0,922
au cinquième	1,989	1,562	1,267	1,085	1,000

Ai-je besoin d'ajouter que ces facteurs de conversion supposent des cubages comparables, et qu'ils ne sont plus rigoureusement *exacts* quand on part de tarifs différents? C'est ce qui découle à l'évidence, de la comparaison des tarifs faite plus haut. On trouverait par exemple, dans certains cas, que, pour passer du volume au 1/4 Cordoin au volume réel Adrian, il faut multiplier par 1,335 et non par 1,275, ce qui fait une différence de 4,4 %; que, pour passer

du 1/4 Montaudry au 1/4 Cordoin, le facteur est 0,611 et non 0,640, ce qui fait une différence de 4,5 %; que pour passer du 1/4 Cordoin au 1/5 Cordoin, il faut multiplier par 0,620, soit encore une différence de 3,1 %, etc., etc.

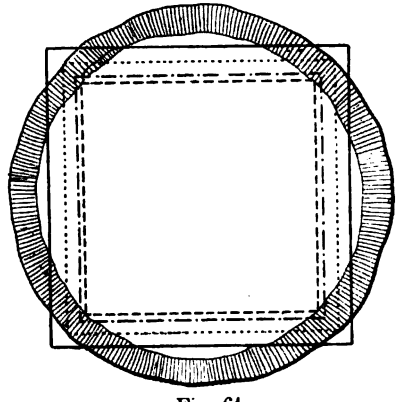


Fig. 61.

——— Cubage au quart sans déduction, équarrissage grossier, avec flaches.

····· Cubage au dixième déduit, équarrissage à vives arêtes au gros bout et au milieu, un peu de flaches au petit bout.

—·—·— Cubage au sixième déduit, équarrissage à vives arêtes, de bout en bout, sur aubier.

– – – – – Cubage au cinquième déduit, équarrissage à vives arêtes sur franc bois.

S'il s'agit non plus de volumes, mais de valeurs, il faut prendre le facteur *inverse* des précédents, convenablement corrigé de 3,4... % s'il y a lieu. C'est ce qu'indique le tableau suivant :

Facteurs pour passer du prix du mètre cube	Au prix du mètre cube				
	réel	au quart	au dixième	au sixième	au cinquième
réel	1,000	1,273	1,571	1,833	1,989
au quart	0,785	1,000	1,240	1,440	1,562
au dixième	0,637	0,811	1,000	1,167	1,267
au sixième	0,545	0,694	0,857	1,000	1,085
au cinquième	0,503	0,640	0,790	0,922	1,000

Ce sont là, je l'avoue, des complications regrettables, mais inhérentes au métier, et qu'il me paraît impossible de supprimer entièrement. Ne voit-on pas de nouveaux tarifs surgir tous les jours? Au surplus, ceux qui liront ces pages apercevront facilement que le commerce du bois n'est pas chose aussi simple qu'on le croit communément : on ne s'improvise pas plus marchand de bois que forestier. Ce sont les *dessous* du métier qui font la sûreté et la force de ceux qui les ont appris à leurs dépens, bien souvent.

CHAPITRE III

CLASSEMENT DES GRUMES

Les éléments de la classification sont : la grosseur, la longueur, la découpe et le volume des pièces, tous éléments combinés de façons fort diverses. La grosseur au milieu sera le facteur prépondérant pour les bois de sciage, pourvu que la longueur des plots ne descende pas au-dessous de 3 ou 4 mètres. Au contraire, pour les bois de construction, on se préoccupera surtout de la longueur et du diamètre au petit bout, dont dépendent les dimensions d'équarrissage.

ART. Ier. — GRUMES DE CHÊNE

A. PLACE DE PARIS. — On distingue :

1° Les bois *nerveux*, provenant de taillis sous futaie, découpés à la première couronne, classés et payés comme suit :

1re classe, billes de	1m,00 à 1m,48	de tour au milieu,	50 à 55fr	le m. c. au 1/4
2e » »	1m,50 à 1m,78	»	65 à 70	»
3e » »	1m,80 et plus	»	75 à 80	»

2° Les bois *tendres*, provenant de futaies régulières, affranchis à découpe de sciage, classés et payés comme suit :

1re classe, billes de	1m,50 à 1m,78	de tour au milieu,	75 à 80fr	le m. c. au 1/4
2e » »	1m,80 à 1m,98	»	85 à 90	»
3e » »	2m,00 à 2m,30	»	95 à 100	»
4e » »	2m,32 à 2m,98	»	125 à 130	»
5e » »	3m,00 et plus	»	160 à 200	»

Ces prix s'entendent pour des bois rendus franco en gare, droits d'octroi non compris.

B. Place de Lyon. — Peu d'affaires en bois ronds. Grumes découpées à la première couronne.

1re classe, moyennes billes jusqu'à 1m,50 de tour, 55 fr. le m. c. au quart,
2e » grosses billes au-dessus de 1m,52, 65 fr. le m. c. au quart.

C. Compagnies de chemins de fer. — Les Compagnies de chemins de fer achètent chaque année une quantité notable de grumes qu'elles font débiter dans leurs scieries suivant leurs besoins. Ci-après quelques spécifications :

a) *Cie P. L. M.* — Chênes durs, nerveux, à grain serré, déculés sans traces de racines, affranchis de tous défauts du pied, livrés avec écorce, parés à la hache, excroissances enlevées. Nœuds découverts. Abouts coupés d'équerre. Découpe au-dessous de la première grosse branche, de manière que le petit bout ne présente qu'un seul cœur.

Les pièces peuvent avoir 3 centimètres d'aubier sain, mesuré au petit bout et au point où il est le plus épais. Si l'épaisseur d'aubier est supérieure à 3 centimètres, il est fait une réduction sur le cube de 3 % pour 3 à 3,5 centimètres, de 10 % pour 3,5 à 5 centimètres ; au delà de 5 centimètres, les pièces sont refusées.

Bois de droit fil, parfaitement sain, exempt de vices ou tares, pourriture, échauffement, piqûres de vers, gélivures, roulures, lunures, nœuds vicieux, loupes, grisettes, coups de foudre, trous de pics verts pouvant nuire à l'emploi ou à la durée des bois.

Les pièces présentant des nœuds trop multiples peuvent être rebutées, alors même que ces nœuds seraient sains. Toutefois, lorsque les vices ou tares sont bien localisés dans les pièces, celles-ci peuvent être acceptées moyennant réduction sur le cube à payer.

Tous les bois doivent être marqués d'un numéro d'ordre. Ce numéro est tracé à la rouanne, d'une manière très apparente, aux deux bouts de chaque pièce, par les soins et aux frais du fournisseur.

La réception provisoire se fait en forêt par les agents de la Compagnie qui choisissent et marquent les bois remplissant les qualités requises. Ces bois doivent être disposés de façon à en rendre l'examen facile ; les pièces douteuses peuvent être retournées. Les grumes admises à la réception provisoire sont frappées du marteau de la Compagnie, portées sur un bordereau, livrées franco sur wagon en gare du réseau.

La réception définitive se fait après arrivée des bois dans les chantiers ou ateliers de la Compagnie, et à jour fixe. Les agents receveurs ont le droit de rebuter les pièces ne remplissant pas ou ne remplissant plus les conditions imposées par le cahier des charges. Ces pièces refusées peuvent être acceptées comme bois déclassés,

moyennant une diminution sur le prix du mètre cube, mais elles n'entrent pas dans le décompte du cube commandé. Si le fournisseur n'accepte pas la diminution de prix, les pièces lui sont rendues dans les chantiers ou ateliers de la Compagnie ; il doit les enlever dans un délai de huit jours après que le refus lui a été notifié. Aucune indemnité n'est due pour ce fait, et le fournisseur doit même rembourser à la Compagnie tous les frais qu'elle a pu faire à l'occasion de leur transport sur son réseau.

Les bois sont mesurés par défaut, de 2 en 2 centimètres pour la grosseur, de 20 en 20 centimètres pour la longueur. Le cube s'obtient en prenant le quart de la circonférence médiane, le multipliant par lui-même, et multipliant ce résultat par la longueur :

$$V = \frac{C}{4} \times \frac{C}{4} \times h.$$

C'est, on le voit, le cubage au quart sans déduction.

Si, au point où la circonférence doit être prise, il existe une excroissance ou un nœud non complètement enlevés, pouvant augmenter le périmètre, on prend le contour en deux points nets de défauts et situés à égale distance du milieu, on fait la somme, puis on prend la moyenne. Si la pièce est courbe, la longueur est prise suivant l'arc concentrique à la courbe.

Les réductions portent, tantôt sur les longueurs, tantôt sur les grosseurs. Si la tare ne déprécie la pièce que dans une région peu étendue et facile à délimiter, dans le cas d'un nœud vicieux par exemple, la réduction du cube s'obtient par une diminution de la longueur. Quand la tare affecte au contraire une région étendue, la réduction du cube s'obtient par une diminution de la circonférence. Quand la tare se trouve au pied de l'arbre, la réduction de longueur nécessaire pour affranchir la pièce doit être faite avant le cubage ; par suite, le pourtour au milieu se détermine au milieu de la longueur restante après réduction faite.

Les bois abattus en hiver doivent n'avoir pas plus d'un an de coupe au moment de la réception.

Les payements ont lieu dans le courant du mois qui suit la réception définitive.

Ces bois valent de 90 à 100 francs le mètre cube au quart.

b) Nord. — Découpe à $0^m,32$ de diamètre, soit 1 mètre de tour. Arbres sains, purgés de roulures, sans gros nœuds, proprement déculés à la racine, parés à la hache. Sont exclus les bois légers, tendres, ou présentant plus de 3-4 centimètres d'aubier. Pièces sensiblement droites. Courbure jusqu'à une flèche égale au vingtième de la longueur de la bille. Réception provisoire en forêt ; réception définitive sur les chantiers de la Compagnie. Cubage au volume réel, d'après le tarif Legrand. Longueurs comptées de 20 en 20 centimètres, diamètres mesurés à l'équerre de 2 en 2 centimètres. Établissement de redans au gré de l'agent recetteur. Frais de transport,

de chargement, de déchargement au lieu de livraison, et, en général, tous frais de réception à la charge du fournisseur.

3 catégories	chênes de 0m,32 à 0m,40	au milieu,	40 à 45fr	le mètre cube réel.
	» 0m,42 à 0m,50	»	50 à 55	
	» 0m,52 et plus	»	60 à 65	

c) *Est.* — Bois dense, dur, nerveux, à grain serré. Les bois légers et tendres sont refusés. Pièces déculées sans traces de racines et affranchies de tout défaut au pied (l'arasage au-dessous de la naissance de la première grosse branche pourra n'avoir lieu qu'après le poinçonnage de réception), livrées avec écorce, parées à la hache, entièrement saines et exemptes de vices ou tares, pourriture, échauffures, piqûres du ver, gélivures, roulures, lunures, loupes, malandres, etc. Découpe à 1m,20. Grumes au-dessous de 4m,25 droites dans tous les sens. Dans les longueurs supérieures, les courbures, dans un seul sens, ne présentant qu'une flèche maxima de dix centimètres, peuvent être tolérées :

Sur 5 8	des billes de	4m,50 à 6m,25
» 3/5	»	6m,50 à 8m,25
» 1/2	»	8m,50 et au-dessus.

Abouts coupés d'équerre. Cœur sans défaut. Les grumes présentant au petit bout deux cœurs sains, non fendus, pourront être admises dans la proportion de 10 %. Quelques nœuds sans limitation de grosseur sont tolérés au-dessous de la première grosse branche, s'ils sont sains, propres et très adhérents. Épaisseur d'aubier, de 3 centimètres et au-dessous. Réduction de 5 % du volume pour une épaisseur comprise entre 3 et 3,5 centimètres, de 10 % pour une épaisseur supérieure à 3,5 centimètres. Cubage sur écorce, au quart sans réduction, tarif Godard et Périnet. Longueurs comptées de 25 en 25 centimètres par défaut ; circonférences prises au milieu de la longueur, toujours par défaut et de 2 en 2 centimètres.

Réception peut-être un peu moins sévère que pour le Lyon.

Bois payés un peu meilleur marché, soit de 70 à 90 francs le mètre cube.

d) *Paris à Orléans.* — Bois durs, lourds, à fibre serrée, coupés de novembre à février, exempts de tous vices ou tares, tels que pourriture, échauffement, fourches, naissances de grosses branches, piqûres de vers, gélivures, roulures, cadranures, lunures, loupes, gros nœuds, nœuds tranchés ou vicieux, malandres, fibres torses, ou autres défauts pouvant nuire à l'emploi ou à la durée des bois. Les pièces présentant des nœuds trop nombreux, échelonnés ou en couronne, alors même que ces nœuds seraient sains, sont refusées. Toutefois, si les vices ou tares sont bien localisés dans les grumes, celles-ci peuvent être acceptées moyennant réduction sur le cube à

payer, pourvu que les parties saines conservent une longueur au moins égale à la longueur minima indiquée sur les commandes.

Les pièces dont la longueur ne dépasse pas 3 mètres doivent être complètement droites ; pour les pièces d'une longueur supérieure, on tolère une courbure dans un seul sens dont la flèche ne dépasse pas 2 centimètres par mètre de longueur de corde sous-tendant l'arc.

Au delà d'un diamètre central de 40 millimètres considéré comme le cœur de l'arbre, la première zone de 30 millimètres de largeur devra comprendre au moins 9 cercles de croissance. Les arbres présenteront aussi peu d'aubier que possible, 2 à 3 centimètres au plus ; quand il y en aura en excès, il sera fait une réduction proportionnelle sur la circonférence.

Réception provisoire en forêt; réception définitive dans les chantiers de la Compagnie.

Arbres avec écorce, parés à la hache, déculés sans traces de racines, purgés de toute roulure et éboutés au-dessous de la première grosse branche, de manière que le petit bout ne présente qu'un seul cœur.

Cubage au quart sans déduction, à l'aide des tarifs Cordoin ou Bonneau. Abouts coupés d'équerre. Sifflets non comptés. Longueur prise de 25 en 25 centimètres. Circonférence mesurée à la ficelle, sur écorce, au milieu. Toutefois, pour les bois ayant moins de 9 mètres de long, le pourtour se prend à $4^{m},50$ du gros bout, toujours par défaut et de 6 en 6 centimètres.

Pour les bois blancbottés, le cubage est fait comme pour ceux non écorcés, avec cette restriction que la circonférence moyenne est augmentée de 1/10.

Livraison à faire sur wagon dans une des gares du réseau.

e) La *marine marchande* achète longs chênes ayant au minimum $1^{m},40$ de tour et 12-15 mètres de longueur, qu'elle paye 60 à 70 fr. le mètre cube réel, pris en forêt.

f) Les *mines* prennent pour *cuvelages* : des chênes bien sains, de $0^{m},60$ à 1 mètre de diamètre, exempts de roulures, de gélivures et de pourritures, bois de plus en plus rares, dont la valeur s'élève jusqu'à 80-120 francs le mètre cube réel sur wagon départ ; puis des chênes durs, nerveux, de $0^{m},30$ à $0^{m},35$ de diamètre, aussi longs que possible, pour *guidages*, et qui sont payés, dans les mêmes conditions, 40 à 50 francs au réel.

Pour les seuls besoins de son exploitation, Blanzy consomme 2.500 à 3.000 mètres cubes de chênes en grume, qui sont classés et payés comme suit :

$1^{m},00$ à $1^{m},18$ de tour au milieu,	45 à 60	fr. le mètre cube	au cinquième
$1^{m},20$ à $1^{m},48$	»	60 à 75	»	»
$1^{m},50$ à $1^{m},78$	»	75 à 90	»	»
$1^{m},80$ et plus	»	85 à 105	»	»

Là, il s'agit d'arbres mesurés sur écorce et rendus franco à Monceau-les Mines par voitures, chemins de fer ou bateaux.

g) *Alsace-Lorraine.* — On classe et on vend à peu près comme il suit :

1re *Classe.* — Arbres de 1 mètre de diamètre et plus, sains, découpés aux premiers gros nœuds, très rares, pas de prix bien établis.

2me *Classe.* — Arbres de 0m,50 de diamètre et plus, parfaitement sains, débarrassés des branches, cimes et parties défectueuses, 56 à 70 francs le mètre cube réel sur le parterre des coupes.

3me *Classe.* — Arbres de 0m,40 à 0m,49 de diamètre, ordinaires, 43 à 50 francs le mètre cube réel.

4me *Classe.* — Arbres découpés en longueurs de traverses ou en longueurs multiples, cimes et tiges de 0m,25 à 0m,39 de diamètre, 28 à 35 francs le mètre cube réel.

Cubage sous écorce.

h) Dans le *Spessart*, en février 1904, les chênes abattus valaient, d'après Hufnagl :

1re	classe,	au-dessus de 0m,60	de diamètre au milieu,	172 fr.	le m. c. réel
2e	»	0m.56 à 0m,60	»	133	»
3e	»	0m,51 à 0m,55	»	107	»
4e	»	0m,45 à 0m,50	»	81	»
5e	»	0m,36 à 0m,44	»	60	»
6e	»	0m,31 à 0m,35	»	44	»
7e	»	0m,24 à 0m,30	»	32	»
8e	»	au-dessous de 0m,24	»	25	»

On conviendra que ces prix sont bien faits pour encourager les forestiers qui, malgré tant d'entraves, prêchent le respect des gros chênes et mettent leurs théories en pratique.

Observations sur le classement et la valeur des bois de chêne. — Partant de la grosseur à hauteur d'homme, on peut classer comme suit, avec M. Broilliard, les bois de chêne d'après leur principal emploi :

0m,60 à 1m	charronnage
1m,10 à 1m,50	charpente
1m,60 à 2m	sciage
2m,10 à 2m,50	merrain
2m,60 à 3m	quartier.

Ceci ne donne cependant qu'une bien faible idée de la valeur du chêne, valeur égarée dans la masse des transformations que subit ce bois avant d'être livré à la consommation

sous forme d'objets façonnés. Généralement, l'exploitant ne cherche même pas à savoir ce que devient son bois : il l'a payé tant, il faut qu'il le revende tant. Si d'aventure on lui parle du prix formidable atteint par les gros bois, il hausse dédaigneusement les épaules et ne répond pas. Il arrive cependant tous les jours, que de grosses affaires passent par trois ou quatre mains, avant d'aboutir à leur terme. Chacun des intermédiaires a prélevé un large bénéfice, et les bois sont payés deux fois quand ils arrivent à l'usine qui les transforme. Si l'on compare les prix offerts en France avec ceux obtenus dans le Spessart, le mystère s'éclaircit : ce sont les *gros bois* qui font la valeur des coupes.

Pour qu'un forestier, un exploitant ou un marchand, voient clair dans leurs estimations, ils doivent renoncer à tous ces classements surannés du commerce, et juger par leur *grosseur* de la valeur des arbres. La seule base pratique et sûre découle du fait mis en lumière par M. Broilliard : la valeur du mètre cube est très sensiblement proportionnelle à la grosseur des arbres. Suivant les lieux, le mètre cube réel de chêne sur pied, vaudra 0 fr. 60, 0 fr. 80, 1 franc... le *centimètre* de diamètre, ou 1 fr. 50, 2 francs, 2 fr. 50... le *décimètre* de tour. Avec cette seule remarque, toutes les chinoiseries des procès-verbaux d'estimation tombent, et le forestier suit, avec une facilité sans égale, la marche des cours et la valeur du bois dans l'arbre. C'est ainsi notamment, qu'on doit estimer les futaies affouagères dans les forêts communales. S'il s'agit d'arbres abattus, mesurés au milieu de leur longueur, les prix de base se trouvent nécessairement augmentés dans le rapport des grosseurs. Si, comme à Dijon-Sud en 1905, les bois ont été payés 2 francs le décimètre de tour, on voit immédiatement que les chênes de :

1m	valent	20 fr. le mètre cube réel
1,10	»	22 »
1,20	»	24 »
1,30	»	26 »
1,40	»	28 »
1,50	»	30 »
1,60	»	32 »

etc.

Il s'agit là de chênes debout, mesurés sur écorce, à 1m,30 du sol environ. En 1906, les mêmes arbres ont été payés 2 fr. 20 le décimètre de tour. Voilà la hausse, nette, précise. Si nous passons la frontière, nous trouverons en Belgique des chênes payés 3 fr. 20 le décimètre de tour. Nous ne sommes donc pas au bout des surprises.

Mais comment déduire, d'une vente d'arbres, le prix du mètre cube de chaque catégorie? Voici un exemple, tiré d'une lettre de mon éminent maître, M. Broilliard, analysant une de mes affiches avec sa maîtrise habituelle. En 1904, l'art. 95 comportait 62 futaies affouagères, vendues 2.030 francs et ayant les dimensions suivantes :

1m	5
1,20	20
1,40	14
1,60	9
1,80	6
2	3
2,20	5.

Admettant que les prix sont proportionnels au diamètre, et que les volumes des arbres sont entre eux dans le rapport des nombres suivants :

1m	2/3
1,20	1
1,40	1 1/3
1,60	2
1,80	2 1/2
2	3
2,20	4
2,40	5
2,60	6;

on trouve que chaque catégorie de grosseur représente la proportion ci-dessous du volume total :

1m	5 × 2/3	= 3 1/3
1,20	20 × 1	= 20
1,40	14 × 1 1/3	= 18 2/3
1,60	9 × 2	= 18
1,80	6 × 2 1/2	= 15
2	3 × 3	= 9
2,20	5 × 4	= 20
	62	104.

Les 62 arbres donnent donc 104 en volume, dont moitié est 52. Or, les 3 premières catégories et la moitié de la quatrième font à peu près 52 en volume. On en conclut que l'arbre moyen mesure $1^m,60$ de circonférence ou $0^m,51$ de diamètre. Mais les 66 mètres cubes réels portés à l'affiche ont été payés 2.030 francs ; le mètre cube moyen revient donc à

$$\frac{2030}{66} = 30 \text{ fr. } 75,$$

et D, soit 51 centimètres × 0 fr. 60 = 30 fr. 60. Les chênes en question ont donc été à peu près payés 0 fr. 60 le *centimètre*, — ou encore 1 fr. 88 le *décimètre* de tour (1 fr. 88 × 16 = 30 francs).

C'est ainsi, qu'on dévoile les secrets d'une affiche et qu'on parvient à suivre les allures changeantes des cours. S'il s'agissait, non plus d'arbres debout, mais d'arbres abattus, la marche à suivre serait toujours la même. On trouverait, par exemple, que les prix du centimètre de diamètre à $1^m,30$ du sol étant : 0 fr. 84, 0 fr. 94, 1 franc, 1 fr. 02, ceux au milieu de la tige sont 0 fr. 96, 1 fr. 12, 1 fr. 19, 1 fr, 21, c'est-à-dire des chiffres plus élevés.

Nous avons dit que la valeur des chênes était à *peu près* proportionnelle à leur grosseur. Ce correctif s'impose, parce qu'à partir de $0^m,80$ de diamètre ($2^m,50$ de tour) environ à $1^m,30$ du sol, les prix globaux croissent plus vite que ne l'indiquent les prix de base appliqués au centimètre de diamètre ou au décimètre de tour. C'est ce qui ressort de la mercuriale du Spessart. Ainsi que nous le disait encore sir John Elwes dans un récent entretien : *Les gros bois n'ont plus de prix*. Ce qui est vrai en Angleterre, ne l'est pas moins en France.

Chênes algériens. — Les chênes algériens : chêne liège, chêne vert, chêne zéen, chêne afarès, ont un bois dur, lourd, nerveux, sujet à se tourmenter et à se déjeter. Étant très vivement colorés, ils pourraient fournir de bons placages pour l'industrie du meuble ; mais c'est surtout dans le charronnage et les chemins de fer : *traverses*, bois de *brancards* et de *châssis*, qu'ils trouveront leur principal et leur plus sûr emploi. Je ne crois pas à l'avenir des chênes zéen et afarès comme bois de merrain, aussi longtemps du moins

que l'on n'aura pas substitué le travail de la machine à celui de la main. De plus en plus, en effet, on recherche, pour cette fabrication, les bois tendres, légers, faciles à travailler.

Art. II. — GRUMES DE HÊTRE

A. Place de Paris. — Classement suivant provenance :

a) Hêtres provenant des régions de l'Est (Haute-Marne, Meuse, Meurthe-et-Moselle, etc.) ; bois blanc, à grain fin ; découpe au premier gros nœud :

1m,20 à 1m,48	de circonf. au milieu,	45 fr.	le m. c. au quart	sur wagon Paris, hors octroi.
1m,50 à 1m,78	»	50	»	
1m,80 à 1m,98	»	55	»	
2m et plus	»	60	»	

b) Autres provenances ; même découpe ; bois rougeâtre, à grain grossier :

1m,20 à 1m,48	de circonf. au milieu,	40 fr.	le m. c. au quart	sur wagon Paris, hors octroi.
1m,50 à 1m,78	»	45	»	
1m,80 à 1m,98	»	50	»	
2m et plus	»	55	»	

B. Place de Lyon. — Midi. — Lyon classe :

Grumes de 1m,50 de circonf. au milieu, 45 fr. le m. c. au quart, rendu
» 2m et plus » 60 à 70 fr. » »

Les beaux plots, en bois propre, de droit fil, sans nœuds, à grain fin, destinés à la fabrication des jantes de bicyclettes valent 10 à 15 francs de plus par mètre cube.

Cette et le Midi prennent pour la batellerie, toutes grumes à partir de 1m,20 de tour au milieu, portant 6 mètres et plus de long, grumes valant 90 francs le mètre cube au quart, rendu.

C. Place de Lille. — Le Nord fait trois grandes catégories de vente, qui sont :

a) Billes de choix ; cœur blanc ; découpe au premier gros nœud :

1m,40 à 1m,78	de circonf. au milieu,	62 fr.	le m. c. au cinquième	rendu à quai, Lille.
1m,80 à 2m,18	»	67	»	
2m,20 et plus	»	72	»	

b) Billes ordinaires, découpées dans les nœuds sains, avant l'entre-écorce et la couronne des gros nœuds, cœur blanc :

1m,30 à 1m,78	de circonf. au milieu,	52 fr.	le m. c. au cinquième	rendu à quai, Lille.
1m,80 à 2m,18	»	55	»	
2m,20 et plus	»	58	»	

c) Billes ordinaires; cœur rouge; découpe comme ci-dessus : 1m,30 et plus de circonférence au milieu, 45 francs le mètre cube au cinquième.

En même temps que la bille de pied, le commerce lillois prend aussi la surbille de tête, qu'il paye à raison de 42 francs le mètre cube au cinquième.

D. Compagnies de chemins de fer. — Les Compagnies achètent des hêtres en grume, destinés, les uns à la fabrication des traverses, les autres à la construction des wagons.

a) Grumes pour traverses du Nord. — Billes découpées à 0m,32 de diamètre, soit 1 mètre de tour, livrées par longueurs multiples de 2m,60, avec proportion de 1/10 en morceaux de 2m,60 seulement. Les pièces doivent présenter à chaque extrémité un excédent de longueur de 10 centimètres pour la recoupe, à moins que les culées portent le sifflet d'abatage, ce qui dispense de la surmesure du pied. Arbres droits, sains, exempts de tous défauts et malandres, coupés du 1er novembre au 15 mars. Tolérance d'une flèche de courbure ayant au maximum 1/10 de la longueur. Réception provisoire en forêt; réception définitive dans les chantiers de la Compagnie. Frais de réception à la charge du fournisseur. Cubage au volume réel, en fonction du diamètre, d'après les indications du tarif Legrand. Prix : 30 francs le mètre cube réel, chargé sur wagon en gare du réseau.

b) Grumes pour la construction des wagons du P.-L.-M. — Grumes non écorcées, de 6 mètres au moins de longueur, présentant au milieu une circonférence minima de 1m,80, découpées au petit bout à la naissance des grosses branches, droites ou assez peu courbes pour fournir des pièces entièrement droites sur 3 mètres. Bois dur, à grain serré (donc hêtres de la plaine), ayant au plus 6 mois de coupe au moment de la réception, exempts de fils tranchés (??), pourriture, nœuds vicieux, gélivures, roulures et autres défauts pouvant nuire à l'emploi ou à la durée du bois. Pièces choisies dans les coupes par les agents du P.-L.-M. Réception provisoire en forêt. Indemnité de 1 % de la valeur des bois non livrés aux époques déterminées. Réception définitive dans les ateliers de la Compagnie. Cubage effectué de la façon suivante : au milieu de la longueur de la pièce on mesure le contour de la section normale à l'axe de la pièce en ce point; on prend le quart de ce périmètre exprimé en mètres comme côté du carré représentant la section à compter; puis on multiplie la surface de ce carré exprimée en mètres carrés par la longueur de la pièce exprimée en mètres. Le produit est le cube à compter, exprimé en mètres cubes. C'est comme on le voit le cubage au quart sans déduction. Les agents de la Compagnie peuvent, s'ils le jugent convenable, recevoir des pièces présentant des tares sur des longueurs partielles en faisant des réductions convenables sur le cube. Payement dans le courant du mois qui suit celui de la réception définitive. Prix du mètre cube au quart résultant des dernières adjudications : 40 fr. C'est trop peu pour la fleur des coupes. Hausser de 20 %.

E. Forges et fonderies. — Les forges et les fonderies emploient

une assez grosse quantité de hêtres en grume pour moulages. Ci-après, à titre d'exemple, le classement du Creusot et les prix payés en 1906 par cet établissement :

0m,60 à 0m,90	de tour au mil.,	6m	et plus de long.	30 fr.	le m. c. au 1/4, rendu franco gare du Creusot
0m,92 à 1m,20	»	6	»	30 »	
1m,22 à 1m,50	»	7	»	35 »	
1m,52 à 1m,80	»	7	»	40 »	
1m,82 à 2m,40	»	8	»	40 »	

Les bois doivent être sains, très lisses et presque exempts de nœuds. Ces mêmes industries recherchent aussi les hêtres très noueux pour maillets, et payent 30 francs au quart les arbres de 0m,90 à 1m,20 de tour au milieu.

F. Blocs de verrerie. — Les verreries utilisent pour le moulage du verre, des hêtres en grume, sans nœuds et sans cœur rouge, mesurant 1m,25 à 1m,70 de tour à 1m,50 du sol. Ces grumes sont fendues suivant le diamètre, en *blocs* ayant : longueur 0m,50 ou 0m,55 ; largeur 0m,40 à 0m,56 ; épaisseur 0m,20 à 0m,28. Les prix de vente varient de 50 à 75 francs le mètre cube grume. de 4 fr. 50 à 6 francs le mètre courant de bloc, ou encore de 15 à 18 francs le mètre courant en grume. Tous ces prix s'entendent de bois rendus aux verreries. Voir notamment Charleroi et la région belge.

G. Bois de sabotage. — Certains pays, comme les Ardennes, consomment une grosse quantité de hêtres pour le sabotage. On peut les classer approximativement comme suit :

0m,60 à 0m,70	de tour au milieu . .	13 fr.	le m. c. au quart sur le parterre même des coupes.
0m,72 à 0m,80	» . .	15 »	
0m,82 à 0m,90	» . .	18 »	
0m,92 à 1m,10	» . .	22 »	
1m,12 à 1m,20	» . .	26 »	

Bois lisses, propres, découpés en bout à 0m,50.

H. Bois de chaise. — Sous le nom de *demi-lunes*, les fabriques de chaises (Malines, Lierre, etc.) font une énorme consommation de hêtres fendus en deux par le milieu. Les arbres doivent avoir au moins 1 mètre de tour, et sont payés 40 à 50 francs le mètre cube réel, en gare d'arrivée.

I. Usages de Vienne (Autriche). — Les grumes de hêtre sont classées en :

1er choix : comprenant toutes billes de 3 mètres et plus de longueur, ayant au minimum 1m,20 de tour au milieu. Bois sain, sans nœuds, offrant au maximum 15 % du diamètre moyen en cœur rouge. Billes de 3 mètres entièrement droites, présentant sur la section de tête une seule fente droite. Billes de 4 mètres et plus, pouvant avoir une courbure dans un seul sens, de flèche au plus égale à 10 centimètres, et une seule fente aux deux extrémités.

2e *choix* : comprenant les billes plus courtes, plus faibles, avec légère courbure, cœur sain, nœuds proprement ravalés, mais n'ayant pas plus de 15 centimètres de diamètre.

Sont considérés comme *rebuts*, les arbres à cœur gâté, à nœuds pourris, à courbures multiples.

J. Hêtres de Roumanie. — La Roumanie offre des grumes de 0m,40 à 0m,80 de diamètre, soit 1m,20 à 2m,50 de tour, en longueurs de 1 à 12 mètres, rognées de 10 en 10 ou de 20 en 20 centimètres, au prix de 33 francs le mètre cube réel, franco sur navire dans tout port français. En général, ce sont des bois raides, à grain grossier, comparables seulement aux plus mauvaises qualités de nos hêtres français.

Avenir et valeur du bois de hêtre.

Les temps sont proches où l'on rendra enfin justice aux forestiers de métier qui, sans se lasser, ont préconisé la réserve du hêtre dans les coteaux pierreux et arides du calcaire jurassique. C'est là, en effet, que cette essence donne les bois les plus blancs, les plus fins et les plus appréciés, pourvu qu'ils n'aient pas été élagués. Les préventions dont le hêtre était l'objet tombent peu à peu ; ses débouchés grandissent ; sa valeur suit une marche ascensionnelle constante. Déjà, les Compagnies de chemins de fer éprouvent quelque difficulté à parfaire leurs approvisionnements en traverses aux prix trop minimes qu'elles voudraient payer. La hausse des bois *lavés*, ayant crû lentement en futaie ou dans les taillis exploités à *très longue révolution* (40 à 50 ans), est un fait accompli, dont la culture doit largement tenir compte.

Les deux principaux défauts techniques du hêtre sont de travailler beaucoup et de passer vite quand il est à l'humidité. On se prémunit très facilement contre ces accidents, en injectant les bois et en les passant à l'étuve sèche ou humide.

Abattu en sève, le bois de hêtre se gâte très rapidement et devient la proie du *Stereum purpureum* qui provoque la pourriture blanche ; on ne saurait donc apporter trop d'attention à l'époque d'abatage, ni se montrer trop sévère pour les exploitations tardives.

D'après la forme des tiges et l'usage auquel on destine les billes, la découpe se fait plus ou moins loin. Le sabotage dé-

coupe les jolies perches à 0m,50. La tonnellerie mécanique, qui achète tous rondins sans nœuds, découpés en bûches de 1 mètre à 1m,25 de long, rogne à 0m,60 au petit bout. Les fabricants de traverses sectionnent à 0m,70. Pour les sciages communs, on pousse jusqu'à 0m,90 ; pour les sciages de choix on s'arrête à 1m,20 ou 1m,40 de circonférence. A chacune de ces découpes, correspondent nécessairement des prix de vente différents.

Pour les beaux bois découpés sans nœuds, voici les prix que peut raisonnablement demander le commerce *sur wagon départ :*

1m,12 à 1m,20	de tour au milieu,	35 fr.	le m. c. au quart
1m,22 à 1m,40	»	40	»
1m,42 à 1m,60	»	45	»
1m,62 à 1m,80	»	50	»
1m,82 à 2m,00	»	55	»
2m,02 et plus	»	60	»

Art. III. — GRUMES DE FRÊNE

Le frêne est un de nos bois indigènes les plus précieux. Le charronnage, la tournerie, la carrosserie, en font une consommation énorme. Les exigences de sa nutrition, sa prédilection marquée pour les sols filtrants, colmatés et humides, sa dissémination dans les massifs, contribuent à en faire une essence rare et recherchée, d'autant plus recherchée même, que le frêne de France est sans rival pour toutes les applications industrielles de son bois. Le frêne de Russie est au plus demi-dur, il ne convient donc pas pour le cintrage ; celui de Slavonie, au *cœur noir*, est cassant ; les frênes rouges, noirs et blancs du Canada, sont à peine comparables à ceux de France venus sur les terres pauvres et ingrates ou sur les éboulis pierreux de nos calcaires jurassiques. Donc, tout ce qui est en perches droites, unies, lisses, et qui porte au minimum 0m,16 de tour fin bout et 3 mètres de long, doit être trié soigneusement pour les ateliers de cintrage, de charronnage, de tournerie, etc.

A. Place de Paris. — On distingue :

a) Le bois de charronnage plus ou moins propre et noueux, découpé à 0m,16 de tour au petit bout, et se classant comme suit :

0m,45 à 0m,58	de circonférence au milieu,	45 fr.	le mètre cube au quart, rendu sur wagon Paris, octroi non compris.
0m,60 à 0m,78	»	50 »	
0m,80 à 0m,98	»	55 »	
1m,00 à 1m,18	»	65 »	

b) Le bois de carrosserie, comprenant les plus gros arbres :

1m,20 à 1m,48	de circonf. au milieu,	75 à 80 fr.	le mètre cube au quart, rendu sur wagon Paris, octroi non compris.
1m,50 et plus	»	85 à 100 »	

B. Ateliers de cintrage. — Les ateliers de cintrage prennent tous frênes durs, droits, à peu près sans nœuds ; ils classent :

0m,60 à 0m,80 . . .	60 fr.	le mètre cube au quart rendu.
0m,81 à 1m,00 . . .	65 »	
1m,01 à 1m,20 . . .	70 »	
1m,21 à 1m,40 . . .	80 »	
1m,41 à 1m,60 . . .	90 »	
1m,61 et au-dessus. .	100 »	

Si la découpe se fait au premier nœud, le vendeur ne saurait se montrer trop exigeant, le classement suivant s'impose :

0m,60 à 1m,20 . . .	80 fr.	le mètre cube au quart rendu.
1m,21 à 1m,60 . . .	100 »	
1m,61 et au-dessus. .	120 »	

C. Compagnies de chemins de fer. *a*) *Est.* — Bois dur, de la variété blanche, essence dure et raide, sans aucune altération du cœur, sans échauffures, piqûres, roulures, gélivures, etc. Grumes déculées sans traces de racines et arasées au-dessous de la naissance de la première grosse branche, livrées sous écorce, parées à la hache, les excroissances enlevées et les nœuds découverts, relativement droites et exemptes de vices et tares. Quelques petits nœuds, sains, très adhérents, compris au-dessous de la première grosse branche, peuvent être tolérés. Un seul cœur au petit bout. Cubage au quart, en fonction du tarif Godard et Périnet. Longueurs comptées de 25 en 25 centimètres par défaut, grosseurs prises de 2 en 2 centimètres au milieu de la longueur. Les arbres découpés à 0m,80 de tour au petit bout, doivent généralement avoir 3 mètres, 3m,50, 4 mètres et 4m,50 de long. Prix : 70 à 80 francs le mètre cube sur wagon en gares du réseau.

b) *P.-L.-M.* — Grumes ayant 5 mètres de longueur minima pour une moitié de la fourniture, 3 à 5 mètres de longueur pour l'autre moitié. Pièces livrées sous écorce et présentant ainsi une circonférence minima de 0m,90. Peuvent néanmoins être acceptés les arbres de 0m,80 de tour au milieu, dans une proportion de 10 à 20 % du montant total de la fourniture.

Grumes affranchies au petit bout, à la naissance des grosses branches. Pièces droites ou assez peu courbées pour fournir des tronces de 3 mètres, n'ayant pas plus de 10 centimètres de flèche. Bois durs, à grain serré, souples et tenaces, ayant six mois de coupe au plus au moment de la réception, exempts de fils tranchés (?), pourriture, nœuds vicieux, gélivures, roulures et autres défauts pouvant nuire à l'emploi ou à la durée des bois.

Arbres choisis sur le parterre de la coupe. Réceptions, dommages pour retard dans la livraison, cubage, comme pour le hêtre, voir page 204.

Prix du mètre cube au quart, résultant des dernières adjudications : 70 à 80 francs.

Art. IV. — GRUMES D'ORME

L'orme rouge (tome Ier, page 13) est utilisé par le charronnage, la carrosserie, la boissellerie, l'artillerie, la marine, les constructeurs de wagons, d'automobiles, de machines agricoles, de bateaux péniches, de ponts-bascules, de crics, les constructions hydrauliques (pilotis). L'orme blanc est recherché par les charrons, les Compagnies de chemins de fer, pour planchers de chariots, doublage des fonds de wagons et de tombereaux, etc.

On distingue :

A. Bois de charronnage. — Voir Livre VII.

B. Petits débits. — Pour planches à bascules, cales, maillets, boîtes à graisse, etc., utiliser les fausses coupes, courtes billes de 1 mètre à 1m,10 de tour, valant 25 à 30 francs le mètre cube au cinquième.

C. Sciages en plots. — Réserver pour le débit, les petits ormes sains, bien faits, de 1m,10 de tour et plus, pouvant valoir 40 à 45 francs le mètre cube au cinquième.

D. Bois de batellerie. — Il faut des arbres mesurant au moins 1m,60 de tour, francs, de bon grain, sans raideur, exempts de roulures et de fentes, comportant des nœuds sains, ayant au minimum 9 mètres de long. Valeur : 55 à 65 francs le mètre cube au cinquième.

E. Bois de wagons. *a*) *Spécification de l'Est.* — Grumes déculées sans racines, coupées au-dessous de la première grosse branche, droites, sans cœur étoilé, avec tolérance de petits nœuds sains, durs et adhérents. Billes ayant au moins 2 mètres de long et 1m,50 de tour à la découpe sur écorce. Toisage au quart. Tarif Godard et Périnet. Prix : 70 à 80 francs.

b) *Spécification du P.-L.-M.* — Grumes d'au moins 6 mètres de longueur, livrées sous écorce et présentant ainsi 1m,40 de tour au moins au milieu. Pièces coupées au petit bout à la naissance des grosses branches, droites et sans courbure sensible. Bois de 1re qualité à fil droit, sans nœud, de l'espèce dite orme rouge, ayant six mois de coupe au plus au moment de la réception. Pièces *choisies* en forêt. Livraison, retards et réceptions comme pour le hêtre (page 204). Cubage au quart. Prix des dernières soumissions : 50 à 60 francs.

F. Bois de boisselleric. — Les belles billes sans défauts, sans nœuds, de droit fil, portant 2m,50 et plus, découpées en billons de 1m,15 de long, peuvent être prises par la boisselleric au prix de 90 à 100 francs le mètre cube au cinquième.

G. Bois de marine. — La marine achète des quantités assez importantes d'orme rouge en grume ; elle classe comme suit en espèces et variétés :

Désignation des bois	1re Espèce		2e Espèce		3e Espèce		4e Espèce	
	Longueur	Diamètre	Longueur	Diamètre	Longueur	Diamètre	Longueur	Diamètre
Billes droites ou courbes 1re variété.	4m	0m,70	4m	0m,60	4m	0m,50	4m	0m,40
Billes droites ou courbes 2e variété.	»	»	2m	0m,70	2m	0m,60	2m	0m,50

Bois non écorcés, de coupe récente, sans nœuds trop volumineux, ni roulures, gélivures ou cadranures. Longueurs mesurées de 10 en 10 centimètres. Circonférence en nombre pair de centimètres. Cubage obtenu en prenant le carré du tiers du périmètre et le multipliant par la longueur de la pièce, ce qui correspond au volume réel multiplié par le facteur 1,40. Prix faibles : 42 à 45 francs pour la 2e variété, 52 à 55 francs pour la 1re.

Tableau synoptique de la valeur des ormes

Rouges	0m,60 à 0m,78	de tour au milieu,	35 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
	0m,80 à 1m,18	»	45 »	
	1m,20 à 1m,38	»	50 »	
	1m,40 à 1m,68	»	55 »	
	1m,70 et plus	»	60 »	
Blancs	1m,20 à 1m,48	»	40 »	
	1m,50 et plus	»	45 »	

ART. V. — GRUMES DE CHARME

On casse beaucoup trop de charmes en forêt. L'industrie est loin d'avoir su tirer de cette essence les produits variés qu'elle pourrait fournir en *maillets*, coins, chevilles, manches d'outils et de fouets, queues de billard, semelles de galoches, bobines, navettes, robinets, jouets, boules, quilles, règles et autres instruments de mathématiques, dents d'engrenage, étaux de boucherie, bois de pressoirs, de charronnage, etc. Les sciages étuvés fournissent de très belles *frises*, des feuillets pour tranchage, des planches et plateaux pour les fabricants de pianos et la menuiserie commune.

A. GRUMES DE CHARME POUR MAILLETS, COINS, BOULES, QUILLES. — Pour tous ces débits, on emploie des bois aussi noueux que possible, mesurant 0m,92 à 1m,20 de tour au milieu; ils valent 30 francs le mètre cube au quart rendu, prix offert par le Creusot pour des billes de 6 mètres de long et plus.

B. PLACE DE PARIS. — On distingue le charme *tendre* de l'Est (Meuse, Haute-Marne, Meurthe-et-Moselle), du charme *dur* des autres parties du bassin parisien. Les premiers proviennent en grande majorité de forêts traitées en futaie, les autres de forêts traitées en taillis sous futaie. On classe :

a) Charme tendre; découpe au premier nœud :

0m,80 à 0m,98	de circonf. au milieu,	40 fr.	le m. c. au quart, sur wagon Paris, octroi non compris.
1m et plus	»	45 »	

b) Charme dur; découpe au premier nœud :

0m,80 à 0m,98	de circonf. au milieu,	35 fr.	le m. c. au quart, sur wagon Paris, octroi non compris.
1m et plus	»	40 »	

c) Charme pour placages, de droit fil, sans nœuds, parfaitement tendre ; découpe au choix ; bois difficiles à trouver et qui, en raison de leur rareté, sont payés 90 à 100 francs le mètre cube au quart.

C. Place de Lyon. — Lyon et le Midi prennent tous charmes propres, sans nœuds, droits, à partir de 0m,90 de circonférence au milieu, et payent 50 francs le mètre cube au quart, rendu sur wagon.

D. Saint-Claude et les fabriques de formes. — Saint-Claude utilise pour la fabrication de ses mètres, des grumes de charme bien sèches, sans nœuds, ayant 0m.80 de circonférence et plus. Les fabriques de galoches prennent des arbres mesurant au moins 0m,60 de tour. Les tourneurs emploient des bûches de moins de 0m,60 de circonférence au petit bout.

Avenir et valeur du charme.

A condition de laisser le moins longtemps possible le charme sous écorce, on peut retirer de bons et utiles produits de toutes grumes découpées à 0m,60 et mesurant au moins 2 mètres de longueur. Les tabourets, les sièges d'usine et de brasserie, les stalles d'étables, tout ce qui est un peu lourd et massif, peut se fabriquer en charme, au plus grand profit du vendeur et de l'acheteur. Si donc l'écoulement de cette essence est si difficile en province, cela tient surtout à des préventions injustifiées que le temps fera promptement disparaître. Pour l'instant, nous nous bornons à conseiller au commerce le classement et les prix suivants, susceptibles de s'améliorer largement d'ici 10 ans au plus:

0m,70 à 0m,80 de circonférence au milieu,		18 fr.	le m. c. au quart, sur wagon départ.
0m,82 à 0m,90	»	20 »	
0m,92 à 1m,00	»	22 »	
1m 02 à 1m,10	»	26 »	
1m,12 à 1m,20	»	30 »	
1m,22 et au-dessus	»	35 »	

Art. VI. — GRUMES DE BOULEAU

Les sabotiers, les fabricants de bobines, les tourneurs, recherchent le bois de bouleau qui, à défaut de noyer, sert aussi pour la fabrication des crosses de fusils.

A. Place de Paris. — Bois sain, net, découpé au premier nœud.

0m,80 à 0m,98 de tour au milieu,	40 fr.	le m. c. au 1/4, sur wagon
1m et plus »	45 »	Paris, octroi non compris.

B. Place de Lille. — Billes rognées à 0m,70 de tour, toutes longueurs à partir de 3 mètres, payées à quai Lille, de 47 à 50 francs le mètre cube au cinquième.

C. Fabriques de galoches, de sabots. — Billes découpées à 0m,50 de tour et classées comme suit :

0m,60 à 0m,98 de circonf. au milieu.	48 fr.	le mètre cube au
1m et plus »	50 à 52 »	cinquième, rendu.

La vente se fait quelquefois aussi au poids, à raison de 22 à 23 francs la tonne rendue.

D. Bresse, Morvan, Côte-d'Or. — Commerce considérable pour la saboterie. On paye 18 à 20 francs le mètre cube réel, les bouleaux sur pied, portant 0m,60 et plus de tour à 1m,30 du sol.

E. Tourneries. — Rondins droits, mesurant 1 mètre de long, 9 à 18 centimètres de diamètre au petit bout. Prix : 12 à 18 francs le stère sur wagon départ.

Art. VII. — GRUMES D'ÉRABLES

Les menuisiers, tourneurs, sculpteurs, luthiers, galochiers, sabotiers, charrons, tourneurs, passementiers, les fabricants de robinets, de boîtes sculptées, les armuriers, utilisent le bois fin, homogène, satiné et tenace, de nos érables indigènes. Leurs sciages débités mi-sec en hiver, aussitôt après l'exploitation, conservent une jolie couleur blanche, donnant aux meubles un cachet particulièrement agréable. Les érables donnent encore des moulures artistiques, bien supérieures à celles tirées des noyers américains ou noyers cendrés du commerce. L'érable sycomore, seul coté sur la place de Paris, a un bois tendre et blanc. Le bois de l'érable plane est plus argenté, moins fin. L'érable champêtre, ou azerolle, est supérieur aux deux autres par la dureté et la finesse exquise de son grain.

A. Place de Paris. — Paris, qui ne connaît pas les érables, classe seulement le sycomore, et demande des bois bien faits, découpés

sans nœuds, qu'il paye :

1m,20 à 1m,48 de tour au milieu,	50 fr.	le m. c. au 1/4, sur wagon Paris, octroi non compris.
1m,50 et plus	» 60 »	

Ces prix ne répondent pas du tout à la valeur intrinsèque de l'essence, et nous conseillons au commerce le classement et les prix suivants, qui, très certainement, finiront par s'imposer :

0m,60 à 0m,98 de tour au milieu,	35 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
1m,00 à 1m,18	» 45 »	
1m,20 à 1m,48	» 55 »	
1m,50 et plus	» 70 »	

Art. VIII. — GRUMES D'AUNE

Les aunes ou vernes peuvent atteindre de magnifiques dimensions dans les terrains inondés (2m,60 de tour à 1m,30 du sol dans le parc de Cessey-sur-Tille), et ils s'offrent à l'industrie pour une foule d'usages. L'ébénisterie en tire des placages imitant l'acajou et l'ébène ; l'horlogerie, des meules pour polir ses pièces ; la menuiserie, des objets variés d'ameublement. Les tourneurs en font des navettes, des bobines, des métiers, pour tisser la soie. L'aune sert aussi à la fabrication des sabots, des galoches, des chaises, des porte-manteaux, des pliants, des noyaux d'objets de passementerie, des manches, etc. Venise est construite sur des pilotis d'orme et de verne. L'ocre, le ciment sont emballés dans des fûts d'aune. Les grumes doivent avoir au minimum 2 mètres de longueur, 20 à 30 centimètres de tour au fin bout.

A. Place de Paris. — Bois net, découpé sans nœuds :

0m,80 à 0m,98 de circonf. au milieu,	40 fr.	le m. c. au quart, sur wagon Paris, octroi non compris.
1m et plus	» 45 »	

B. Bois de chaises. — Billes de 2 mètres de longueur, légèrement hachées sur les 4 faces, fendues en deux suivant le diamètre, présentant ainsi à peu près la forme d'une traverse de chemins de fer, 45 à 50 francs le mètre cube au quart, rendu.

C. Bois pour douvelles. — Tous rondins à partir de 8 centimètres de diamètre au petit bout, coupés à 1m,33 de long. Prix : 12 à 13 francs le stère, wagon départ.

D. CLASSEMENT DU COMMERCE. — En tenant compte du prix de vente des produits ouvrés en aune, du déchet qu'entraîne la fabrication, on arrive au classement suivant, sur lequel le commerce pourra baser ses transactions :

0m,80 à 0m,98 de circonf. au milieu,	30 fr.	)	
1m,00 à 1m,18	» 35 »	(	le m. c. au quart,
1m,20 à 1m,38	» 40 »	)	sur wagon départ.
1m,40 et plus	» 45 »	)	

ART. IX. — GRUMES DE CERISIER-MÉRISIER

Avec le mérisier, on fait : des planches sur dosses pour l'ébénisterie (beaucoup de vieux meubles Louis XIV, Louis XV, Louis XVI sont en cerisier) ; des rampes d'escalier, imitant l'acajou ; de la douelle pour cuves, aussi bonne que belle ; du merrain pour fûts à kirsch ; des frises de luxe ; des bois de chaises ; des placages pour bois de brosses ; des bobines pour soieries ; des articles de Saint-Claude, etc.

Les grumes saines, découpées à 0m,60 de tour, valent :

0m,80 à 0m,98 de tour au milieu,	30 fr.	)	le mètre cube au quart,
1m,00 à 1m,38	» 40 »	(	en gare départ,
1m,40 et plus	» 45 »	)	ou rendu dans les scieries proches des forêts.

ART. X. — GRUMES D'ALISIER

L'alisier torminal, ou *alisier noir*, et l'alisier blanc, ou *allouchier*, devraient, malgré la lenteur de leur croissance, être largement multipliés dans les arides forêts du calcaire jurassique. Bien mieux que le chêne, ils en feraient la richesse ; car, même sous de faibles dimensions, ils ont une grande valeur pour les fabricants d'instruments de musique (intérieurs de pianos), les luthiers (flûtes et fifres), les tourneurs (robinets, anches de tonneaux, bouche-bouteilles, articles de Paris), les mécaniciens (engrenages), etc.

Ronds et découpés à 0m,50 au petit bout, ils valent sur écorce :

0m,70 à 0m,98 de tour au milieu,	60 fr.	)	le mètre cube au quart,
1m et plus	» 75 »	)	sur wagon départ.

Pour les mécaniciens, il faut fendre les billons en deux, le cœur ouvert, puis jeter dans l'eau en attendant le placement. Vendre alors 50 à 55 francs le mètre cube au quart, pris au bassin.

Art. XI. — GRUMES DE SORBIER

Armuriers, mécaniciens, sculpteurs, ébénistes, graveurs sur bois, se disputent le sorbier, avec lequel on fait encore les meilleurs rabots, vis en bois, manches de couteaux, etc. On utilise non seulement le fût, mais encore les branches bien dressées, de $0^m,40$ à 1 mètre de tour. On vend :

Branches de $0^m,40$ à 1^m de tour		70 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
Billes de pied	$0^m,60$ à $0^m,78$ de tour au milieu,	80 »	
	$0^m,80$ à $0^m,98$ »	100 »	
	$1^m,00$ à $1^m,28$ »	120 »	
	$1^m,30$ à $1^m,48$ »	140 »	
	$1^m,50$ et plus »	160 »	

La marine achète également des billes de pied, qu'elle paye 108 à 110 francs le mètre cube réel.

Art. XII. — GRUMES DE POIRIER

Le poirier est surtout utilisé par les fabricants d'instruments de mathématiques (planchettes à dessin, équerres, règles, pistolets, pantographes, etc.) et par l'ébénisterie pour la fabrication de meubles de luxe ou de meubles plaqués façon ébène. Les graveurs en font usage aussi. Lorsque le bois est droit, non vissé, il se classe et se vend comme suit :

$1^m,20$ à $1^m,48$ de tour au milieu,	65 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
$1^m,50$ et plus »	75 »	

Art. XIII. — GRUMES DE TILLEUL

On distingue généralement les tilleuls d'avenue, des tilleuls de parcs ou de forêts. Les premiers sont payés 10 francs de plus que les seconds au mètre cube au quart.

Fraîchement abattu en hiver ou en été, peu importe, le tilleul sain, propre, sans nœuds, est très recherché par : les luthiers pour les pianos, les orgues, les tables d'harmonie ; les menuisiers et les ébénistes pour l'intérieur des meubles, les tables de cordonniers ; les carrossiers pour panneaux de caisses de voitures ; les sculpteurs pour les cadres de tableaux, les figurines, etc.; les fondeurs pour le moulage des pièces de métal fondu ; les tourneurs pour bobines, étuis. Avec le tilleul on fait encore des bois de crayons communs, des manches à balais, des formes de chaussures, des rondelles de moules à fromage. Le classement et la valeur pour billes de 3 mètres et plus de long, découpées à la première grosse branche, sont donnés ci-dessous :

1m,20 à 1m 48	de circonf. au milieu,	40 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
1m,50 à 1m,78	»	55 »	
1m,80 et plus	»	65 »	

Art. XIV. — GRUMES D'ACACIA

Avec l'acacia, on fait des rais de voitures, des brancards, des pièces d'engrenage, des dents de herses et de râteaux, des chevilles et des échelons, de l'excellent merrain, de belles frises, des charpentes incorruptibles, etc. On classe et on vend à peu près comme suit :

0m,50 à 0m,78	de tour au milieu,	35 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
0m,80 à 0m,98	»	45 »	
1m,00 à 1m,18	»	55 »	
1m,20 et plus	»	65 »	

Pour tous ces bois, la découpe est poussée aussi loin que possible, jusqu'à 0m,24 chez les petits arbres et 0m,50 chez les gros.

Art. XV. — GRUMES DE MARRONNIER

Le marronnier sain, fraîchement abattu, découpé sans nœuds, est recherché comme bois de découpage et de tranchage ; on classe et on vend comme suit :

1m,30 à 1m,48	de tour au milieu,	30 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
1m,50 et au-dessus	»	35 »	

Art. XVI. — GRUMES DE PLATANE

Bien qu'il n'ait pas la souplesse du hêtre, le bois du platane est lourd, dur, bien maillé, susceptible de prendre un beau poli, peu sujet à la vermoulure et à la pourriture. On en fait des instruments de mathématiques, des jouets d'enfants, des dessus de tables et de buffets, des panneaux de boiserie pour caisses de voitures et de wagons. Les surbilles noueuses donnent des étaux et billots de boucherie. Il faut débiter le bois encore vert. Les billes nettes, découpées à la première couronne, se classent et se vendent comme suit :

1m,30 à 1m,58 de tour au milieu. .	40 fr	le m. c. au quart,
1m,60 et plus » . .	45 »	sur wagon départ.

Art. XVII. — GRUMES DE PEUPLIERS

Les emballeurs, les layetiers, les menuisiers, les carrossiers, les Compagnies de chemins de fer, les fabriques d'allumettes et de pâte à papier, les charpentiers, les tourneurs, font une consommation prodigieuse de peupliers. Tout est utilisable dans les arbres non élagués, depuis le tronc jusqu'aux branches portant au minimum 7 centimètres de diamètre et qui sont converties en bois à papier.

Le commerce distingue 3 sortes de peupliers :

a) Le peuplier blanc, *Ypréau*, *Blanc de Hollande*, connu sous le nom de Grisard, qui vaut :

Billes découpées sans nœuds	1m,20 à 1m,48 de tour au milieu,	30 fr.	le mètre cube
	1m,50 à 1m,78 »	35 »	au quart, sur
	1m,80 et plus »	40 »	wagon dép.

b) Le peuplier du Canada, *Suisse*, peuplier de *Virginie*, *Suisse*, *Suisse régénéré*, *Eucalyptus*, valant :

Billes découpées sans nœuds	1m,20 à 1m,48 de tour au mil.,	25 à 30 fr.	le mètre cube
	1m,50 à 1m,78 »	30 à 35 »	au quart, sur
	1m,80 et plus »	35 à 40 »	wagon dép.

c) Le peuplier *noir*, ou d'*Italie*, qui vaut :

Belles toutes venantes, élaguées	1m,00 à 1m,18 de tour au milieu,	10 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon dép.
	1m,20 à 1m,48 »	15 »	
	1m,50 à 1m,78 »	20 »	
	1m,80 et plus »	25 »	

Nota. — Les belles grumes sans nœuds, découpées à 1m 50 de tour au petit bout pour le tranchage, atteignent des prix beaucoup plus élevés, descendant rarement au-dessous de 34 à 35 francs le *mètre cube réel* sur pied.

Bois pour wagons. — Les Compagnies de chemins de fer achètent des peupliers grisards en grume pour la construction des wagons. Ci-dessous la spécification du P.-L.-M.

Grumes de 5 à 6 mètres de long, ayant au minimum 1m,25 ou 1m,40 de tour au milieu et sur écorce. Pièces affranchies à la naissance des grosses branches, droites ou assez peu courbées pour fournir des tronçons de 3 mètres n'ayant pas plus de dix centimètres de flèche. Bois à grain dur et serré, devant avoir au plus 6 mois de coupe au moment de la réception. Grumes exemptes de fils tranchés, pourriture, nœuds vicieux, gélivures, roulures et autres défauts pouvant nuire à l'emploi et à la durée des bois. Bois choisis dans les chantiers. Cubage au quart. Toutes autres conditions comme pour le hêtre (voir page 204).

Prix du mètre cube au quart : 48 à 50 francs.

Art. XVIII. — GRUMES DE NOYER

Armuriers, ébénistes, menuisiers, carrossiers, constructeurs de wagons, sabotiers, se disputent le noyer devenu rare en France.

A. Place de Paris. — Le marché parisien distingue :

a) Les noyers vivement colorés de l'Auvergne, de la Savoie, du Dauphiné, qu'il classe et paye comme suit :

1m,20 à 1m,48 de tour au milieu,		120 fr.	le mètre cube au quart, rendu sur wagon Paris, octroi non compris.
1m,50 à 1m,98	»	140 »	
2m et plus	»	160 »	

b) Les noyers gris de la Bourgogne et du Centre :

1m,20 à 1m,48 de tour au milieu,		110 fr.	le mètre cube au quart, rendu sur wagon Paris, octroi non compris.
1m,50 à 1m,98	»	20 »	
2m et plus	»	130 »	

c) Les noyers blanc de Normandie :

1m,10 à 1m,38 de tour au milieu,	100 fr.	le mètre cube au quart,
1m,40 à 1m,68	» 110 »	rendu sur wagon Paris,
1m,70 et plus	» 120 »	octroi non compris.

Le noyer à trancher est estimé à part; il vaut 250 francs et plus le mètre cube au quart. Toutes les pièces destinées à Paris doivent être affranchies au passe-partout, à la culée et à la fourche.

B. Place de Lyon et Midi. — Noyers du Dauphiné. Arbres tronçonnés le plus long possible. Culée presque dans la racine.

Billes de pied de 0m.30 à 1m,38 de tour au milieu et surbilles de 1m et plus.		70fr le m. c. réel	ou 4 à 5fr	les 100kg
Billes de pied	1m,40 à 1,78 de tr au mil.	80 à 90fr »	ou 5 à 6fr	»
	1m,80 à 2	» 90 à 100fr »	ou 6 à 8fr	»
	2m,02 et plus	» 120 à 150fr »	ou 8 à 10fr	»

Le commerce recherchant beaucoup les pieds veinés et loupés, il arrive que les surbilles atteignent souvent un prix égal, sinon même supérieur, à celui des billes de pied.

C. Arsenaux militaires. — Les billes droites et écorcées doivent présenter au moins 2 mètres de long et une circonférence au milieu comprise entre 1m,80 (minimum) et 3m,60 (maximum). La proportion en 2m.50 de tour et au-dessus ne doit pas être inférieure à 5 %. Découpe franche aux deux bouts, pas de traces de racines à la culée, ni de branches à la fourche. Bois sain, exempt de tout défaut. Fil droit; cœur bien centré; pas de loupes, ni de bourrelets. Cubage au quart. De tels arbres valent au minimum 200 francs le mètre cube.

Art. XIX. — GRUMES DE SAPIN ET D'ÉPICÉA

A. France. — En général, le commerce se borne à distinguer trois catégories marchandes qui sont :

Petits bois	1m,18 de tour au milieu et au-dessous, soit 1m,58 de tour à 1m,30 du sol et au-dessous jusqu'à 0m,60.	32 à 38 fr. le m. c. au quart, pris au chantier.
Bois moyens	1m,20 à 1m,48 de tour au milieu, soit 1m,60 à 2m,18 de tour à 1m,30 du sol.	40 à 42 fr., etc.
Gros bois	1m,50 et plus de tour au milieu, soit 2m,20 de tour et plus à 1m,30 du sol.	44 à 48 fr., etc.

Ce classement ne donne qu'une idée très imparfaite de la façon dont le prix du mètre cube croît avec les deux élé-

ments (hauteur et grosseur) qui règlent l'emploi et par suite la valeur des arbres. La classification basée sur le cube, qui fait état de ces deux facteurs, nous paraît infiniment préférable, et l'échelle des prix suivante paraît s'harmoniser suffisamment avec les lois actuelles de l'offre et de la demande :

Billes de	1 m. c.	découpées aux 4/5 de leur longueur,		32 fr.	le mètre cube au quart, sur wagon départ.
»	2 m. c.	»	»	36 »	
»	3 m. c.	»	»	40 »	
»	4 m. c.	»	»	44 »	
»	6 m. c.	»	»	48 »	
»	8 m. c.	»	»	50 »	

Avec des mercuriales ainsi établies, on pourrait facilement passer de la valeur des bois abattus à celle des bois sur pied, en calculant une fois pour toutes les frais d'abatage et de transport par mètre cube. En telle forêt, on verra que :

Le sapin propre au service de	à 1m.50 du sol		de hauteur					
	1m,20	de tour et de	12 m.	fait	1mc	et vaut	8 à 10 fr.	le m. c. réel
	1m,50	»	14 »		2mc	»	10 à 12	»
	1m,80	»	16 »		3mc	»	12 à 14	»
	2m,10	»	18 »		4mc,5	»	14 à 16	»
	2m,40	»	20 »		6mc,5	»	16 à 18	»
	2m,70	»	22 »		8mc,1	»	18 à 20	»
	3m	»	24 »		10mc	»	21 à 22	»

Dans les Vosges, les prix du sapin sont actuellement à peu près de :

Diamètre à 1m,30 du sol			Diamètre à 1m,30 du sol		
0m,15	8 fr.		0m,45	20 fr.	le m. c. réel (Algan).
0m,20	10 »		0m,50	21 »	
0m,25	12 »		0m,55	22 »	
0m,30	14 »		0m,60 à 0m,65.	23 »	
0m,35	16 »		0m,70 et plus.	24 »	
0m,40	18 »				

B. ALLEMAGNE. — En Prusse, on classe de la façon suivante :

1re classe	grumes depuis	2mc	volume réel.
2e »	»	de 1,5 à 2mc	
3e »	»	de 1 à 1mc,5	
4e »	»	de 0,5 à 1mc	
5e »	»	jusqu'à 1mc	

Dans le Sud de l'Allemagne, la classification s'établit simplement en fonction de la longueur, et de la découpe au petit bout.

1re cl. :	grumes de	18 m.	de long. min^ma,	découpées à	0m,30 : 31fr	le m. c. réel, sur wagon départ.
2e cl. :	»	18	»	»	0m,22 : 28fr	
3e cl. :	»	16	»	»	0m,17 : 25fr	
4e cl. :	»	14	»	»	0m,14 : 21fr,50	
5e cl. :	»	10	»	»	0m,12 : 18fr	
6e cl. :	»	8	»	»	0m,07 : 12fr,50	

C. Autriche-Hongrie. — Pas d'usages bien établis. Chaque grand domaine a un tarif local. Ci-dessous, un exemple donné par Hufnagl pour la Bohême. Classement en fonction du diamètre au milieu, mesuré sous écorce ; découpe à 8 centimètres au fin bout.

Grumes de	10-15 cm.	de diam. au milieu,	13 fr.	le m. c. réel, rendu à une station de voie ferrée.
»	16-20	»	14 »	
»	21-25	»	17 »	
»	26-30	»	18,50	
»	31-35	»	20 fr.	
»	36-40	»	22 »	
»	au dessus de 40cm	»	24 »	

Observations sur le cours des bois de sapin et d'épicéa. — Plus encore pour les résineux que pour les feuillus, la qualité, le grain, le lieu où les bois ont végété, influent sur la valeur du mètre cube, et rendent erronées ou trompeuses les statistiques, les mercuriales, les déductions trop généralisées des fabricants de systèmes. Les prix les plus bas s'observent dans les forêts de faibles altitudes, où le sapin et l'épicéa voisinent avec les feuillus ; les prix les plus élevés sont atteints dans la région moyenne de l'aire occupée par ces essences. Ainsi, dans le Doubs, les sapins d'Epenoy, ayant en moyenne 5 mètres cubes, se vendaient à peine 13 francs le mètre cube réel, quand nous gérions le cantonnement de Vercel, alors que ceux de Levier, de Boujailles, de Villers-sous-Chalamont, étaient payés de 16 à 17 francs et plus pour des dimensions identiques, soit une différence d'au moins 23 %. Pour le même motif, les cours d'Arbois sont généralement inférieurs à ceux de Pontarlier. De plus, en Savoie, même dans le Jura et le Doubs, les épicéas sont toujours vendus proportionnellement plus cher (en moyenne

20 °/₀ que les sapins. Enfin, en ce qui concerne la grosseur et, par suite, le volume des bois, certains forestiers barbouilleurs de formules, avaient cru pouvoir conclure, de statistiques tronquées, à la dépréciation commerciale des arbres cubant plus de 2 mètres cubes. La hausse gagnée par les gros bois, hausse qui ne fera que s'accentuer encore, est une réponse péremptoire à ceux qui fondaient leur fortune sur l'appauvrissement des forêts françaises. Les faits ont effacé les formules.

Art. XX. — GRUMES DE PIN SYLVESTRE

A. France.

Le bois du pin sylvestre est d'autant meilleur, que les couches d'accroissement sont plus minces et plus serrées, que l'aubier est moins abondant, que le cœur est plus imprégné de résine et que les arbres sont plus âgés. En France, ces qualités se trouvent réalisées à un haut degré chez le pin sylvestre des Cévennes, dont le bois, plus dur et plus résistant que celui du sapin, fournit les étais de mines les plus résistants, les poteaux télégraphiques et de transmission les plus durables, et des bois de sciage comparables à ceux tant vantés de la Suède et de la Norvège. Dans les terrains humides et les terrains calcaires, le pin sylvestre présente beaucoup d'aubier, un bois cassant et peu imprégné de résine, de nombreuses courbures ou baïonnettes, toutes particularités qui diminuent fort sa valeur.

Dans le Plateau Central, les exploitations des pineraies sont faites par les soins de certains marchands de bois. L'abatage, l'écorçage et le transport se traitent à façon ; il en est de même pour le sciage sur place. Le découpage des bois de mines se fait généralement dans les gares d'expédition, à raison de 7 à 8 francs par wagon pour la découpe et le chargement. Les branchages et débris de sciage, qui n'ont pas servi à alimenter les machines, restent à la disposition du petit propriétaire.

Dans les pineraies de l'Auvergne, les perches courantes sont débitées en poteaux de mines, et livrées, soit en grandes

perches, soit en étais découpés aux longueurs d'emploi, à des prix variant entre 18 et 20 francs le mètre cube au quart. Les arbres de choix sont transformés en poteaux télégraphiques, vendus de 2 à 6 francs pièce aux chantiers d'injection, ou façonnés en petite charpente. Enfin, les arbres de $0^m,90$ de tour et au-dessus, malheureusement trop rares, valent de 32 à 35 francs le mètre cube au quart, et donnent des madriers pour pavés, des charpentes, des plots débités en planches et en parquets.

Les queues faisaient jadis des échalas courts pour les vignes du Midi. Ce débit est à peu près arrêté par la mévente des vins.

Les prix payés pour le pin sylvestre sur les marchés français sont notoirement inférieurs à ceux du marché allemand, sur lequel l'emploi du bois de pin est beaucoup plus répandu. Les cours monteront très vraisemblablement encore, et pourront tendre à s'uniformiser sur le classement suivant :

						le m.c. au 1/4, sur wagon dép.
1°	Grumes de	$0^m,90$	de tr au mil., et de	6^m	de long. minima,	32 à 34 fr.
2°	»	0,72 à $0^m,88$	»	6^m	»	28 »
3°	»	0,58 à $0^m,70$	»	5^m	»	24 »
4°	Perches et bois de mines de			5^m	»	20 à 22 ».

B. Allemagne. — En Allemagne, la valeur des pins dépend surtout de leur grosseur, et, à un moindre degré, de la qualité et de la finesse du grain. On range : dans la première classe, les bois pouvant être totalement convertis en sciage ; dans la seconde, ceux qui donnent 75 % de sciage ; dans la troisième, ceux dont moitié seulement du volume total peut passer à la scierie. La quatrième classe comprend les bois branchus, noueux, propres seulement aux constructions. On paye le mètre cube réel, pris aux chantiers et magasins de dépôt :

1re	classe, long. minima	6 m.,	diamètre au milieu	$0^m.30$ et plus, 47 fr. 50
2e	»	6 m.,	»	$0^m,25$ à $0^m,29$, 36 fr. 25
3e	»	5 m.,	»	jusqu'à $0^m,24$, 32 fr.
4e	»	5 m.,	»	» 27 fr. 50.

Dans les mêmes conditions, Hufnagl donne comme valeur des pins sylvestres sur le marché de Tilsit : 1re classe, 41 francs ; 2e classe, 36 francs ; 3e classe, 31 francs.

C. Observations sur le bois bleu. — Les billons de pin, exploités de la mi-juin à la mi-octobre et laissés sur la terre

humide, sont particulièrement exposés au bleuissement (voir tome Ier, page 180). Pour éviter cette altération localisée à l'aubier, on peut, soit immerger les grumes dans de l'eau courante, soit les écorcer rapidement et les ranger à l'abri de l'humidité, sur des sous-traits.

Art. XXI — GRUMES DE PINS NOIR ET LARICIO

Introduit en France depuis 70 ans environ, le pin noir n'est pas gemmé comme en Autriche. Dans les parcs et les avenues, on trouve déjà des arbres mesurant 1m,40 à 1m,60 de tour à hauteur d'homme ; en plein massif, ces dimensions s'abaissent à 1m,20 ou 1m,30. Toujours fortement noueux, presque entièrement formé d'aubier, le bois du pin noir est transformé en étais de mines, poteaux de transmissions électriques, pâte à papier et fibre pour emballage. Toutefois, son utilisation la plus rationnelle et souvent aussi la plus avantageuse est le débit en bois de boulange. C'est, en effet, un *combustible de tout premier ordre*, en raison de la résine dont ses tissus sont abondamment imprégnés. Il vaut :

Au-dessous de 0m,90 de tour au milieu, 20 à 25 fr. } le m c. au quart, sur
Au-dessus de 0m,90 » 27 à 30 » } wagon départ.

Le pin laricio de France sert aux mêmes usages que le pin noir. Il peut cependant donner aussi des perches légères pour les houblonnières, des montants d'échelles et des poteaux télégraphiques, acquérant ainsi une valeur un peu plus élevée. En Corse, cette essence est utilisée pour la charpente et pour le sciage. Environ 3.000 mètres cubes sont annuellement exportés à Gênes et à Livourne, où ils sont utilisés comme bois de mâture. Faute de bateaux aménagés pour le transport des longs bois, les ports français de la Méditerranée sont complètement fermés aux produits forestiers corses. Dans ces conditions, il ne faut pas s'étonner du bas prix offert pour les plus beaux laricios, prix qui ne dépassent pas 5 à 6 francs le mètre cube réel sur pied (Renseignements fournis par MM. Lescuyer, Inspecteur à Bastia, Filippi et Lorenzi, négociants à Vivario et à Corte).

ART. XXII. — GRUMES DE PIN MARITIME.

Dans sa station naturelle, le gemmage améliore la qualité du bois de pin maritime sous le double rapport de la dureté et de la durée. Cette bonification favorise non seulement la partie directement gemmée, mais encore les régions supérieures du fût ; elle s'étend à l'aubier et au bois parfait. A noter que les pins gemmés à mort pendant 3 à 4 ans seulement, donnent un bois moins sujet à se piquer que ceux gemmés à vie durant 25 ou 30 ans. Une longue pratique montre que le pin gemmé est préférable pour les traverses, madriers et parquets, alors que le pin non résiné convient mieux pour poteaux télégraphiques, étais de mines, bois de caisserie. Les petites billes et les queues sont débitées en barres, merrain pour barriques à brai, étais de mines bruts ou écorcés. Les arbres de grosseur moyenne sont transformés en madriers pour pavés, en charpente, en pilotis, en traverses de chemins de fer. Les fortes tronces donnent des bois de sciage variés. Depuis 5 ou 6 ans, la valeur du bois de pin maritime a considérablement augmenté et les prix peuvent s'établir à peu près comme suit :

	le m. c. au 1/4, sur wagon dép.
1re classe, grumes de 2m de long, 0m,90 de tour et plus au mil.,	28 à 30 fr.
2e » » 0,58 à 0,88 »	23 à 25 »
3e » poteaux de mines.	18 à 20 »

Pour les longueurs supérieures à 2 mètres, les prix sont sensiblement majorés, en raison des frais plus élevés de transport. Actuellement, les pins maritimes de 0m,18 à 0m,50 de diamètre, valent 15 à 18 francs le mètre cube réel sur pied. Ajoutant le transport (3 ou 4 francs par tonne ou par mètre cube), les frais d'abatage, d'écorçage et de billonnage (environ 1 franc par mètre cube), on voit que la valeur des bois rendus aux scieries oscille entre 20 et 23 francs le mètre cube réel. Les bois de mines sont payés à raison de 12 francs les 1.000 kilos rendus dans les gares des Landes. On admet

qu'un mètre cube de bois vert pèse approximativement 1.000 kilos.

En Corse, les pins maritimes, simplement écorcés et ébontés à 0m;40 de circonférence, sont expédiés en Espagne (de Bastia à Barcelone), où ils sont utilisés pour la caisserie. Ils se vendent en moyenne 2 francs le mètre cube réel sur pied, ou même seulement 0 fr. 75 à 1 franc quand ils ont été flambés, ce qui, hélas! est bien fréquent (M. Lescuyer).

Art. XXIII. — GRUMES DE PIN D'ALEP

Comme pour le pin maritime.

Art. XXIV. — GRUMES DE MÉLÈZE

Le mélèze ne se trouve généralement pas coté sur les mercuriales. Les Compagnies de chemins de fer qui recherchent les bois durs, résistants, pour la construction de leurs wagons, semblent ignorer son existence : elles préfèrent utiliser de mauvais pichtpin! C'est cependant le meilleur bois de nos montagnes, et celui des plantations ne le cède à aucun produit exotique, qu'il soit du Canada ou de la Floride. On s'en sert pour les pilotis, la charpente, la fente. La menuiserie du bâtiment peut l'employer sans crainte à l'égal du chêne, pour les portes, les fenêtres, les travaux de décoration intérieure; l'industrie du meuble peut aussi en tirer un excellent parti. Nous avons vu à Cousance, chez M. Clerc, tout un mobilier de bureau, du plus gracieux effet, fabriqué avec des mélèzes provenant de Colonosay (Jura). J'estime même, que, pour les bordés sous cuirasse, le mélèze se comporterait tout aussi bien que le teck. Le classement des mélèzes est le même que celui des sapins et épicéas, mais sa valeur est certainement plus élevée de 35 à 40 %, bien que le commerce en soit encore mal pourvu.

Art. XXV. — GRUMES DE CÈDRE

C'est le cèdre du Liban qui peuple nos forêts algériennes. J'ai eu l'occasion de voir récemment deux billes de bois pro-

venant l'une de l'Himalaya et l'autre d'Algérie ; l'étiquette seule pouvait indiquer leur provenance. Mais, tandis que le Déodara sert, dans le royaume de Cachemire, aux plus nobles emplois, qu'il forme la charpente des édifices et décore les plus beaux temples du monde, on fait en Algérie, avec le cèdre du Liban, des traverses pour l'Est-Algérien ! Faute de moyens économiques de transport, faute de scieries, on en mésuse dans l'Aurès et ailleurs, où le mètre cube sur pied vaut de 4 à 7 francs (Lefebvre). Cependant, il n'est pas de bois meilleur pour la menuiserie, l'ébénisterie, en madriers, planches ou placages. Si la fabrication des crayons n'était pas une industrie allemande, on trouverait dans le cèdre du Liban, un succédané du *Juniperus virginiana*, du Texas et de la Virginie, que l'on se procure de plus en plus difficilement, presque au poids de l'or. Excellent comme bois à moulures, il pourrait encore remplacer le *Cedrela odorata* dans la fabrication des caisses de cigares, dans celle des boîtes et des caissettes de luxe. C'est en poutres bien desséchées, complètement affranchies d'aubier, que le bois du cèdre algérien a le plus de chances de réussir sur les marchés de France et même d'Angleterre.

Le bois de cèdre vert exige, avant tout emploi, une dessiccation de 6 mois à 1 an, qui doit être conduite avec soin et faite à l'abri des variations brusques de température, pour éviter que les pièces débitées se fendillent, se voilent et se gauchissent. Le bois de cèdre mort, plus odorant, plus tendre, se travaillant facilement, peut être employé immédiatement (Lefebvre).

Nota. — Parmi les autres essences algériennes ne figurant pas sur les mercuriales et susceptibles d'emploi, nous citerons :

Le *Caroubier* dont le bois dur, lourd, richement nuancé et veiné, peut remplacer celui du noyer dans la plupart de ses applications.

Le *Pistachier térébinthe*, malheureusement en voie de disparition, admirable bois d'ébénisterie et de marqueterie, au moins aussi beau que le palissandre.

Les *Eucalyptus* qui, exploités trop jeunes, donnent un bois raide, nerveux, se déjetant, se tourmentant et ne pouvant guère servir qu'à fabriquer des pavés. Sous de plus fortes dimensions, les Eucalyptus algériens se rapprocheront davantage des *Jarrah* et des *Karri* de l'Australie dont nous jugeons le bois seulement d'après des échantillons d'arbres géants.

Les *Genévriers oxycèdre* et de *Phénicie*, de l'Oranie, dont le bois magnifiquement *ondulé*, d'un grain très fin, vivement nuancé, fournirait de magnifiques placages pour l'ébénisterie et la marqueterie, des enveloppes de crayon sans rivales, de magnifiques coffrets sculptés et ouvragés.

Le *Thuya articulé*, au cœur d'un brun d'ébène, au grain fin, serré, possède un bois facile à travailler et à polir, d'une durée prolongée, excellent pour les ouvrages de menuiserie fine, de marqueterie, pour la fabrication des caisses de cigares de luxe, etc.

Les *loupes* de thuya pour placages, autrefois très demandées, mais qu'il est aujourd'hui difficile de se procurer, sont remplacées par des loupes de noyer, d'orme, de frêne, d'érable, de buis, de hêtre, de charme, de noisetier du Levant, débitées en tranches minces et colorées.

Le Cyprès pyramidal dont le bois tendre, d'un blanc jaunâtre, est très apprécié pour la menuiserie de luxe, la marqueterie, la sculpture.

Si on les connaissait mieux, ces différentes essences arriveraient facilement à remplacer certains bois exotiques sur les grands marchés de la métropole. L'établissement de *Comptoirs* dirigés par des hommes actifs, entreprenants, pourra seul divulguer leur beauté, leur qualité, et ouvrir à l'Algérie forestière des horizons insoupçonnés.

CHAPITRE IV

DEMI-LUNES

Les demi-lunes sont des grumes fendues en deux par le milieu, plus ou moins hachées et sciées sur les faces, souvent aussi décœurées. Ce genre de débit est extrêmement avantageux pour l'acheteur. D'une part, en effet, le trait de scie au cœur empêche le bois d'éclater ; d'autre part, en ouvrant le cœur, on voit immédiatement si, à son intérieur, le bois est sain et sans défaut.

ART. 1er. — DEMI-LUNES DE CHÊNE

a) Wainscoat. — Les Vandchess anglais sont des demi-lunes A B C D, A′ B′ C′ D′ (*fig.* 62) purgées de leur cœur P P, et dont les arêtes latérales sont abattues à la scie sur une hauteur de $0^m,20$ au minimum. Ils servent à la menuiserie fine et sont débités, suivant besoins, en feuillets, planches et madriers.

Les Vandchess ont : $3^m,66$ à $5^m,49$, soit en moyenne $3^m,96$ de longueur ; 12 à 14 pouces anglais, soit en moyenne 35,6 centimètres de largeur. Au petit bout, la hauteur h doit être d'au moins 30,5 centimètres, et les côtés A B, A′ B′, C D, C′ D′ doivent mesurer au moins 20,3 centimètres.

Ces bois sont exportés d'Autriche-Hongrie en Angleterre, en France et en Belgique, où ils sont très recherchés et payés jusqu'à 175-180 francs le mètre cube. Ce débit est totalement inconnu en France.

b) *Wagenschos*. — Les wagenschos hollandais ne doivent présenter ni défauts, ni nœuds, ni cœur ; ils peuvent être débités à la hache ou à la scie. On les livre non écorcés. Toutefois, les mesures sont prises écorce enlevée.

Les dimensions sont :

Longueur.	au moins 34,96
Largeur.	31 cm.
Hauteur.	26 cm. au milieu (*h*)
Côtés	16,5 à 19 cm.

Ces bois proviennent surtout de Königsberg, Memel et Tilsit. On vend :

1er *choix*. — Wagenschos ayant au moins 3 pouces de côté, 10 1/2 pouces de haut, 12 pouces de largeur ; la livraison au volume est de 10 % plus élevée que celle au mètre courant. Pas de nœuds sur les côtés. Face de sciage saine et sans gros nœuds. Bois coupé d'équerre. Cœur enlevé. Aubier sous écorce sain et résistant. Aubier piqué ou altéré pouvant être enlevé, à condition que cet enlèvement ne porte pas sur plus du tiers de l'épaisseur du morceau.

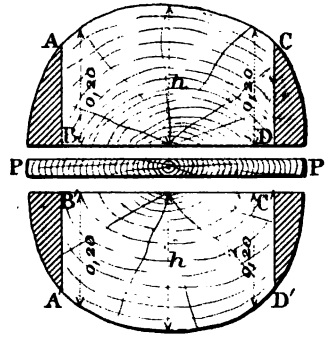


Fig. 62.

Une légère courbure, les excroissances saines de l'écorce sont tolérées.

2me *choix*. — Mêmes dimensions que pour le 1er choix, mais on tolère : du cœur ou des léchures de cœur sur le talon ; de l'aubier un peu passé, accessoirement de petits nœuds gâtés sur les côtés ou le talon, pourvu que ces nœuds ne soient pas en relation avec des poches pénétrantes de pourriture.

Les Wagenschos, qui n'ont pas les dimensions voulues, sont classés d'après leur qualité intrinsèque en 1er et 2me choix. Ceux dont le 1/3 seulement du volume est utilisable forment le 3me choix.

Art. II. — DEMI-LUNES D'ORME, DE HÊTRE, DE CERISIER, D'AUNE

Les petits ormes qui ne peuvent donner 4 plateaux de 6 centimètres d'épaisseur, sont fendus le cœur ouvert, légèrement hachés sur les 4 faces, et vendus en morceaux de 2m,50 de longueur aux charrons, à raison de 1 fr. 25 à 2 fr. le pied cube au cinquième, pris en coupe. Le hêtre, le cerisier et l'aune destinés à la chaiserie sont également fendus en demi-lunes par un trait de scie au cœur. Pour ces bois tendres, le classement est moins rigoureux, les nœuds sont tolérés, et la valeur est calculée en fonction de celle du bois rond augmentée de 15 à 20 % pour la façon. La vente se fait au mètre cube, ou bien encore d'après la longueur et la largeur. Un tarif par morceau pourra s'établir comme suit :

Largeur du talon prise au milieu de la pièce	Longueur		
	4m	5m	6m
0m,15	0 fr. 65	0 fr. 90	1 fr.
0m,16	0 fr. 75	0 fr. 95	1 fr. 15
0m,17	0 fr. 90	1 fr.	1 fr. 25
0m,18	0 fr. 95	1 fr. 15	1 fr. 40

Art. III. — CALCUL DU VOLUME DES DEMI-LUNES

Le volume est égal à la surface de la section droite multipliée par la longueur du morceau. Trois cas sont à considérer :

1° Il s'agit d'une demi-lune non décœurée (*fig.* 63) et dont les côtés n'ont pas été rabattus. La section droite est un

demi-cercle, et le volume est égal à $\frac{\pi r^2 l}{2}$, r étant le rayon du cercle et l la longueur du morceau. Cette expression devient en simplifiant $V = 1{,}57\ r^2\ l$, ou encore en fonction du diamètre $AB = d$:

$$V = 0{,}39\ d^2 l.$$

2° Il s'agit de Vandchess (*fig.* 64) dont les angles ont été abattus, mais dont les côtés A B et C D sont plus petits que

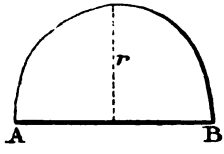


Fig. 63.

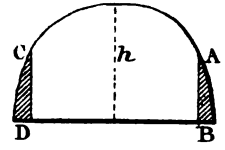


Fig. 64.

moitié de la hauteur h. La surface de la section droite est alors sensiblement égale à $1{,}5\ r^2$ et le volume devient :

$$V = 1{,}5\ r^2 l.$$

3° Il s'agit de Wagenschos (*fig.* 65) dont les angles ont été abattus, mais dont les faces de sciage A B, C D sont plus grandes que moitié de la hauteur h. Dans ce cas, la section droite a une surface comprise entre $1/3\ r^2$ et $1/4\ r^2$, et le volume est lui-même compris entre les deux expressions

$$^1/_3\ r^2 l \quad \text{et} \quad ^1/_4\ r^2 l.$$

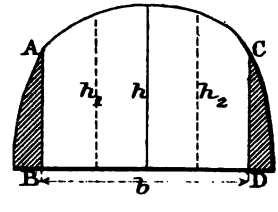


Fig. 65.

D'après les usages de Vienne, on calcule exactement le volume des Wagenschos de la façon suivante : au 1/4 et aux 3/4 de la largeur B D, on prend au compas les dimensions h_1 et h_2, écorce non comprise ; on

mesure BD = b. La surface de la section droite est alors égale à :

$$b \frac{h_1 + h_2}{2},$$

et le volume devient :

$$V = b \frac{h_1 + h_2}{2} \times l.$$

[1] Pour ce débit, il faut des arbres mesurant au moins 0m,60 de diamètre.

LIVRE IV

BOIS ÉQUARRIS. — POUTRES. — CHARPENTES. — TRAVERSES DE CHEMINS DE FER

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS

ART. Ier. — DÉFINITIONS ET TECHNIQUE

Équarrir une pièce de bois, c'est la transformer en un parallélipipède rectangle ou en un tronc de pyramide rectangulaire droit. On distingue l'équarrissage à la hache, de l'équarrissage à la scie. Le premier est toujours plus ou moins grossier ; il se fait avec la hache du charpentier et l'erminette. L'épure du débit étant tracée aux deux bouts de la pièce (*fig.* 66) à l'aide de l'équerre et du fil à plomb, l'ou-

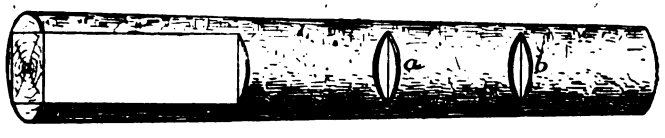


Fig. 66.

vrier achève le *lignage* en marquant sur l'écorce, avec un cordeau enduit de suie ou de craie rouge, les traces des plans sécants ; puis il ouvre à la hache une série d'entailles *a*, *b*, distantes de 2 pieds et poussées à la profondeur convenable. Cela fait, il enlève à la cognée le bois compris entre les entailles ; il achève enfin de polir avec l'erminette.

L'équarrissage à la scie se fait, tantôt à *vives arêtes*, tan-

tôt avec *flaches*. On se sert généralement de la scie à déballer pour équarrir. Le châssis porte deux lames laissant entre elles un intervalle égal à la largeur de la poutre ; d'autres lames, fixées en dehors des premières, permettent de diviser les chutes en planches et en dosses. Pour tirer d'une grume la plus forte pièce d'équarrissage possible, il faut présenter la queue à la scie, puis virer la tronce sur son droit avant de la fixer, en se guidant sur la forme plus ou moins ovale de la section de tête et sur la courbure de la tige.

L'équarrissage a pour but de diminuer le poids des grumes, d'en faciliter le transport, de hâter la dessiccation du bois, d'apprêter les pièces pour le travail dans les usines et dans les constructions, de rendre les défauts intérieurs plus apparents. Aussi, la valeur des bois équarris est-elle de 1,5 à 2 fois plus grande que celle des bois bruts.

Le déchet d'équarrissage est la différence entre le volume du bois rond et celui de la pièce équarrie. Il constitue une perte sèche pour le vendeur, car les éclats sont presque sans valeur. On comprend donc aisément que la valeur des bois croisse avec le degré d'équarrissage; c'est-à-dire avec le déchet.

On distingue :

L'équarrissage grossier ou de forêt (*fig.* 67), dans lequel une partie du pourtour rond *m*, *n*, *r*, *s* demeure à l'état de *flache* ou de *défourni ;*

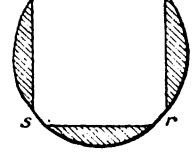


Fig. 67.

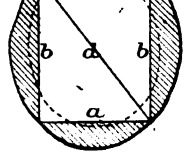


Fig. 68.

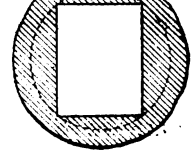


Fig. 69.

L'équarrissage complet ou à vives arêtes sur contour extérieur (*fig.* 68) ;

L'équarrissage à vives arêtes sur franc-bois (*fig.* 69),

dans lequel la pièce est entièrement purgée d'aubier, ou n'en comporte que quelques traces sur les angles.

Dans l'équarrissage grossier, le déchet dépend du rapport entre la partie ronde, ou *flache*, et la partie plane, ou *découvert*. Si la flache est la $m^{ième}$ partie du découvert, le déchet peut se calculer au moyen de la formule approchée :

$$\delta = \frac{\pi^2}{24}\left(\frac{m-1}{m}\right)^3.$$

Dans l'équarrissage complet, la section droite de la poutre est un rectangle de dimensions a et b. La surface est maxima quand $a = b$; par suite, le déchet minimum correspond au parallélipipède qui a pour section droite le carré inscrit dans la circonférence et pour côté $\frac{d}{\sqrt{2}}$, d étant le diamètre du cercle de tête. Plus les dimensions d'équarrissage a et b diffèrent l'une de l'autre, plus aussi le déchet augmente. Dans l'équarrissage ordinaire à vives arêtes sur franc bois, le déchet est plus ou moins grand, suivant la proportion d'aubier tolérée sur les angles.

Art. II. — USAGES COMMERCIAUX

A. Équarrissage du chêne. — Les principaux modes d'équarrissage sont :

1° *Le blanchottage*, dans lequel la pièce écorcée est simplement hachée en tête sur 1 mètre environ et les excroissances affleurées. Déchet sensiblement égal à celui que donne le simple écorçage.

2° *L'égobelage* ou équarrissage grossier, dans lequel chaque flache est égale à environ moitié du découvert. Déchet : 1/9 ou 11 %.

3° *L'équarrissage au quart*, dans lequel chaque flache est inférieure au 1/6 du découvert. Déchet : 22 %.

4° *L'équarrissage des Compagnies de chemins de fer*, dans lequel le pourtour des 4 flaches est inférieur ou au plus égal au 1/5 du périmètre : $4f \leqslant \frac{p}{5}$. Déchet : 40 %.

5° *L'équarrissage complet de Duhamel.* On mesure le diamètre au *petit bout;* on prend la moitié du tiers augmenté du quart ; la moitié de ce dernier nombre donne l'épaisseur d'aubier à enlever à chaque extrémité du diamètre. Le côté *c* d'équarrissage est alors donné par l'expression :

$$D - \left(\frac{\frac{1}{3} D + \frac{1}{4} D}{2} \right).$$

On laisse habituellement 5 à 8 centimètres de largeur de plus au gros bout, pour permettre de redresser les pièces déjetées. Cet équarrissage correspond au volume au 1/9 déduit. Déchet : 41 %.

6° *L'équarrissage au sixième*, donnant l'équarrissage à vives arêtes, net d'écorce, des bois à cœur et aubier confondus. Déchet : 46 %.

7° *L'équarrissage à vives arêtes sur franc-bois*, dans lequel les 4 faces latérales, à angle droit, sont terminées par 4 arêtes alignées au cordeau. Le côté d'équarrissage s'obtient en multipliant par le facteur 0,72 le diamètre mesuré sur franc-bois. La pièce est dite équarrie au cinquième déduit. Déchet : 50 à 60 %, suivant grosseur.

Nota. — Le volume de la pièce équarrie à vives arêtes ne correspond au volume au 1/5 déduit, qu'autant que l'épaisseur d'écorce et d'aubier réunis est les $\frac{111}{1000}$ du diamètre.

Soit par exemple un chêne de 0m,60 de diamètre. Pour que l'équarrissage à vives arêtes sur franc-bois corresponde au volume au 1/5 déduit, il faut que l'écorce et l'aubier réunis aient une épaisseur de :

$$0^m,60 \times 0,111 = 0^m,066,$$

soit de 3,3 centimètres à chaque extrémité du diamètre. Or, nous avons montré que cette épaisseur dépend de l'âge et des conditions de végétation inhérentes à chaque arbre.

Appliquant la proportion ci-dessus à des chênes de 0m,20 à 1 mètre de diamètre, on trouve que l'équarrissage théorique au 1/5 correspond à une épaisseur d'écorce et d'aubier de :

1cm	pour les arbres de	0m,20	de diamètre
1cm,5	»	0m,30	»
2cm	»	0m,40	»
2cm,5	»	0m,50	»
3cm	»	0m,60	»
3cm,5	»	0m,70	»
4cm	»	0m,80	»
5cm	»	0m,90	»
5cm,5	»	1m	»

Si cette épaisseur est plus grande ou plus petite, le volume du franc-bois et, par suite, la valeur de la pièce diminue ou augmente dans un rapport voisin de 4 % par centimètre d'aubier en plus ou en moins. Si un chêne de 0m,50 a 5 centimètres d'aubier sur le rayon, on devra diminuer sa valeur de 10 % pour un débit qui ne comporte que du bois de cœur ; on augmenterait, au contraire, cette valeur de 4 %, si l'aubier n'avait que 1,5 centimètre d'épaisseur.

8° *Équarrissage des tiges méplates ; poutre de résistance maxima.* Pour les tiges méplates (*fig.* 70), le meilleur équarrissage se ramène à déterminer le maximum du moment fléchissant $AB \times BC^2$, maximum qui a lieu quand $AB = 0{,}7\ BC$. Pour obtenir l'épure du débit, il suffit de mesurer le plus grand diamètre avec un compas courbe, de le diviser en 3 parties égales AE, EF, FC, puis d'élever en E et F deux perpendiculaires EB et FD sur AC. La poutre de section ABCD correspond au meilleur emploi que l'on puisse faire de la bille.

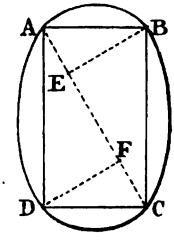


Fig. 70.

B. Équarrissage du sapin et de l'épicéa. — Dans le Jura, on débite de deux manières les sapins en forêt :

1° En bois ronds ou *rondins écorcés*, *gros bois*, dont l'empattement seul est *flaché* à huit pans, sur une longueur de 4 à 5 mètres, d'où résulte un déchet de 15 à 18 % du volume réel sur écorce ;

2° En *pièces* équarries sur la plus grande longueur, à vives arêtes au pied, et au milieu avec flache au plus égale à moitié seulement de la face plane, d'où résulte un déchet

de 25, 30 et même 40 %, soit en moyenne 34 % du volume réel sur écorce.

Dans les Vosges, les charpentes de sapin, désignées sous la dénomination générale de *bois d'eau* ou de *charpentes*, sont simplement écorcées et dressées à la hache sur une face seulement ; les trois autres faces sont légèrement charpentées à partir du milieu de la pièce, en allant vers le pied. Déchet de 20 % environ. En Alsace, les sapins sont hachés sur toute leur longueur et mieux équarris que ceux des Vosges.

En Allemagne, l'équarrissage ne se pratique que sur le 1/5 de la longueur, au pied ; le surplus est simplement écorcé. Le déchet s'élève alors à 14 % environ sur bois moyens.

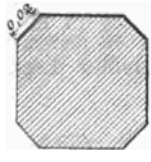


Fig. 71.

Sous le nom de *madriers* (*fig.* 71), on désigne communément des bois résineux, équarris à la scie, à vives arêtes, avec tolérance de 0m,02 de flache au petit bout. Le déchet est de 40 % du volume réel ; c'est-à-dire qu'il faut 1mc,400 pour donner 1 mètre cube de bois équarri. Toutefois, en tenant compte des planches levées dans les dosses, ce déchet s'abaisse à 30 ou 35 %.

Équarrissage de l'orme, du frêne, du peuplier, de l'aune, du bouleau et autres bois blancs.

Toutes ces essences, dont le cœur et l'aubier sont utilisables, sont égobelées ou équarries à vives arêtes par le vieux procédé français de Duhamel.

Équarrissage des pins et du mélèze.

Les pins et le mélèze sont le plus souvent équarris à vives arêtes et à la scie, avec les mêmes tolérances de flache au petit bout, que chez l'épicéa et le sapin.

ART. III. — PRIX DE LA FAÇON

La façon se paye à la pièce, au mètre courant ou au mètre cube de bois rond ou équarri. Le payement au mètre courant est avantageux pour l'ouvrier quand les arbres sont petits, et le payement au volume plein quand les arbres sont gros. Les prix varient avec le mode d'équarrissage. Si l'on tire d'un mètre cube de bois rond x % de bois équarri, si a et b sont les côtés d'équarrissage, p le prix de façon par mètre cube de bois rond, l'expression

$$\frac{100\,p}{x}$$

représente la dépense d'équarrissage par mètre cube de bois équarri. On trouverait de même, que les frais d'équarrissage par mètre courant de bois équarri sont donnés par la formule :

$$\frac{100\,p}{x}\,a.b.$$

A l'aide de ces formules, Hufnagl a établi comme suit la concordance des prix payés pour un déchet de 43 %, correspondant à l'équarrissage allemand du commerce, la journée étant supposée de 3 francs :

Section $a \times b$ d'équarrissage.	27/32	24/27	21/24	18/21	16/18	16/16	13/16
Prix par mètre cube de bois rond.	1,75	2,12	2,50	3	3	3,40	3,40
Prix par mètre cube de bois équarri. . . .	3	3,75	4,50	5,25	5,25	6	6
Prix par mètre courant de bois équarri. . .	0,26	0,25	0,22	0,20	0,15	0,15	0,13
Prix par mètre courant de volume $a.b.$ . . .	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,026

CHAPITRE II

CUBAGE DES BOIS ÉQUARRIS

GÉNÉRALITÈS

Si la pièce est équarrie à vives arêtes (*fig.* 72), le cubage se fait sans difficulté, et le volume est égal à l'aire de la section droite *ab*, multipliée par la longueur *l*. Une poutre de 10 mètres de longueur et de 21 × 24 d'équarrissage a pour volume :

$$0{,}21 \times 0{,}24 \times 10 = 0^{mc},504.$$

Si la poutre présente des flaches sur les angles, on peut encore calculer approximativement le volume réel en fonction des dimensions d'équarrissage *a* et *b* et de la longueur *l*. On distingue :

1° Le cas où les flaches atteignent au plus 1/5 du pourtour total (*fig.* 73). Le volume est alors donné par l'expression :

$$V = 0{,}96\ a.b.l.$$

Une pièce de 30 × 30 d'équarrissage et de 6 mètres de long, portant 3 flaches ayant ensemble $0^{m},24$, a un volume de :

$$0{,}96 \times 0^{m},30 \times 0^{m},30 \times 6 = 0^{mc},518.$$

2° Le cas où la longueur réunie des flaches est comprise entre le 1/5 et le 1/3 du pourtour total (*fig.* 74). On peut alors prendre comme expression du volume :

$$V = 0{,}9\ a.b.l.$$

Une poutre de 40 × 40 d'équarrissage et de 7 mètres de long, portant 4 flaches qui, réunies, mesurent $0^m,40$ (1/4 du périmètre), a pour volume :

$$0{,}9 \times 0^m,40 \times 0^m,40 \times 7 = 1^{mc},008.$$

Il est clair que dans les 4 cas examinés ci-dessus, les côtés d'équarrissage se mesurent à l'aide de l'équerre.

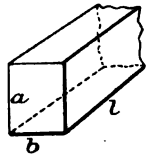


Fig. 72.

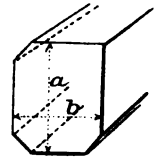


Fig. 73.

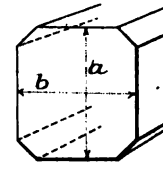


Fig. 74.

Il n'en est plus de même quand l'équarrissage devenant plus grossier, les flaches atteignent par exemple moitié du pourtour total. Le périmètre p se mesure alors à la ficelle et l'on calcule le volume en fonction de l'expression :

$$V = \frac{p^2}{13} \cdot l,$$

ou bien en fonction d'un parallélipipède à base carrée ayant pour côté le quart du pourtour mesuré au milieu. Soit par exemple une tronce de $1^m,60$ de pourtour au milieu et de 6 mètres de long équarrie sur moitié seulement du périmètre. Son volume approximatif est de :

$$\frac{\overline{1^m,60}^2}{13} \times 6 = 1^{mc},182 \text{ (cubage allemand)}$$

ou de

$$0^m,40 \times 0^m,40 \times 6 = 0^{mc},960 \text{ (cubage français).}$$

Nota. — Quand la poutre présente des *redans* bien marqués (*fig.* 75), on cube séparément chaque portion au moyen des for-

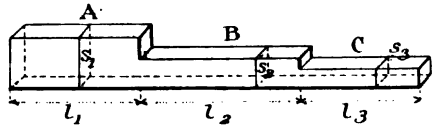


Fig. 75.

mules générales. Si s_1, s_2, s_3 sont les sections d'équarrissage, l_1, l_2, l_3 les longueurs correspondantes, on a :

$$V = s_1 l_1 + s_2 l_2 + s_3 l_3.$$

S'il s'agit de membrures de bateaux comme celles représentées figure 76, on mesure les longueurs l_1 et l_2, puis on prend les sec-

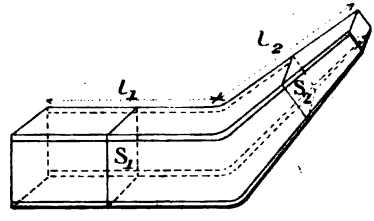


Fig. 76.

tions médianes s_1 et s_2 ; le volume est alors donné par l'expression :

$$s_1 l_1 + s_2 l_2.$$

Soit par exemple une courbe flachée au 1/3 ayant 24 × 24 d'équarrissage sur 0m,80 de longueur, et 14 × 14 sur 1 mètre ; son volume est :

$$\left.\begin{array}{l} 0{,}9 \times 0{,}24 \times 0{,}24 \times 0{,}80 = 0^{mc},041 \\ 0{,}9 \times 0{,}14 \times 0{,}14 \times 1 \quad = 0^{mc},018 \end{array}\right\} 0^{mc},059.$$

Mesurage des dimensions d'équarrissage.

On distingue :

A. Mesurage a l'équerre. — On se sert d'une équerre (*fig.* 77) formée de deux branches inégales, dont la plus

grande porte des divisions de 3 en 3 centimètres (usage de Paris), de 2 en 2 centimètres (usage de Rouen), ou de centimètre en centimètre (usage de Lorraine). On mesure le trait toujours *couvert*, et on exprime l'équarrissage en centimètres par la notation X × Y.

Une charpente ayant 41 centimètres d'épaisseur et 44 centimètres de largeur, est comptée :

39 × 42	usage Paris
40 × 44	» Rouen
41 × 44	» Lorraine

Si elle a 10 mètres de long, elle cubera : 1^{mc},638 (Paris), 1^{mc},760 (Rouen), 1^{mc},804 (Lorraine). Vendue 60 francs le mètre cube, elle vaudra :

Usage de Paris . .	98 fr. 30	Différence 7 fr. 30		Différence 9 fr. 94
» Rouen. .	105 fr. 60			
» Lorraine .	108 fr. 24	»	2 fr. 64	

Les dimensions sont prises au milieu des pièces, sur les deux côtés les plus faibles des faces opposées, d'arête en

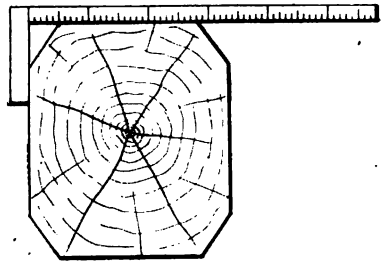


Fig 77.

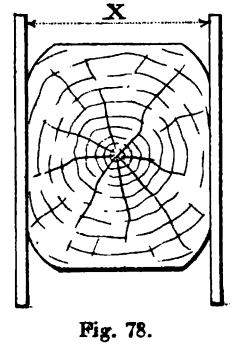


Fig. 78.

arête et à trait perdu. En cas de difficultés, on mesure entre deux règles appliquées sur ces deux faces (*fig.* 78). Si la décroissance est irrégulière, la pièce mal conformée, l'acquéreur conserve la faculté de se reporter vers le gros bout, et d'adopter les dimensions minima comme dimensions moyen-

nes. Il peut aussi mesurer la pièce aux deux bouts, à une distance des extrémités qui ne pourra être moindre de 25 centimètres et prendre la moyenne des résultats, ou bien encore joindre à ces deux dimensions ainsi calculées, celles du milieu, et adopter le tiers de la somme, comme moyenne.

B. Mesurage a la ficelle. — Dans le Jura, le Doubs, la région lyonnaise, le Midi, où les bois voyagent souvent flottés et sont cubés dans l'eau, on mesure à la ficelle.

Le *quart* du tour donne l'équarrissage. On compte alors de 2 en 2 centimètres pleins (Tarifs Francon ou Castagnier).

Observations. — Le mesurage à l'équerre ne coïncide avec le mesurage à la ficelle que dans l'équarrissage à vives arêtes. Dans tous les autres cas, la mesure prise à la ficelle est plus faible que celle prise à l'équerre. Cela se comprend aisément puisque la première tient compte de la flache et du défourni et que l'autre les néglige.

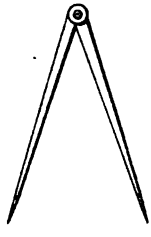


Fig. 79.

Mesurage des longueurs. — Les longueurs se prennent à la règle (*fig.* 50) ou au compas (*fig.* 79), par défaut : de 25 en 25 centimètres (usage Paris) ; de 20 en 20 centimètres (usage Rouen, Tarif Castagnier, etc.), pour les grosses livraisons ; de 10 en 10 centimètres pour les petites ou avec certains tarifs, comme le Francon. Ces trois procédés de mesurage donnent des % de perte égaux à :

$$\frac{100 \times 0{,}25}{L}, \quad \frac{100 \times 0{,}20}{L} \quad \text{et} \quad \frac{100 \times 0{,}10}{L},$$

L étant la longueur de la poutre.

Usages commerciaux. — Les longueurs se prennent ordinairement sur pièces affranchies d'abatages, racines et fausses coupes ; plus rarement à mi-entaille. Toute flache qui excède le cinquième de la face sur laquelle elle existe, entraîne une réduction de 3 centimètres sur la mesure de cette face. Si le défaut est plus grave on ne mesure plus à l'équerre, mais bien exclusivement à la ficelle, et le quart du pourtour donne le côté d'équarrissage. La fourniture supplémentaire de 4 au cent, à titre de remise, est reconnue d'usage par le

commerce des bois à Paris. Il n'est pas nécessaire que cette fourniture soit stipulée dans les contrats : elle est tacite et de plein droit si l'on a adopté le tarif Cordoin. En province ou avec d'autres tarifs, le contrat doit, au contraire, stipuler nettement s'il y a fourniture, et en indiquer le taux.

Les bois doivent être de qualité loyale et marchande. Les réductions pour malandres sont discutées au moment de la réception, et réglées d'après leur importance ; elles portent sur la longueur, étant en général *d'un mètre* pour chaque malandre, nœud vicieux ou roulure.

CHAPITRE III

CLASSEMENT DES CHARPENTES

ART. Ier. — CHARPENTE CHÊNE

1. Constructions civiles.

A. PLACE DE PARIS. — Classement résumé dans le tableau ci-dessous :

Échantillons	Diamètre à la base	Équarrissage au milieu	Longueur	Prix du mètre cube équarri, octroi compris
Bois de tas . .	0,40 et au-dessous	10 × 10 à 27 × 30	Variable entre 4 et 12 m., en moyenne 6 m.	70 à 80fr
Petit arrimage .	0,40 à 0,45	30 × 30 à 36 × 36		80 à 90
Moyen arrimage.	0,45 à 0,60	36 × 39 à 42 × 42		90 à 100
Arrimage . . .	0,65 à 0,75	42 × 45 à 51 × 51		100 à 110
Gros arrimage .	0,75 et plus	51 × 54 et plus		110 à 130

Flache n'excédant pas le 1/5 de la face plane correspondante. Mesurage à l'équerre. Mesures prises de 3 en 3 centimètres. Cubage au tarif Cordoin.

B. PROVINCE. — En province, les charpentes chêne se divisent seulement en petites et grosses charpentes. La limite

qui les sépare, c'est un pied ou $0^m,33$ d'équarrissage au milieu, ce qui correspond à $0^m,48$ de diamètre à la base. Mais, pour que cette dimension soit suffisante, il faut que la pièce soit longue et assez droite, c'est-à-dire ait 6 mètres de long et pas de forte courbure. Sinon, ce n'est guère que vers 15 pouces d'équarrissage ($0^m,44$) au milieu que le chêne se classe comme grosse charpente. Il doit alors présenter $0^m,60$ et plus de diamètre à la base.

Les arbres de 18 pouces ou $0^m,50$ d'équarrissage au milieu ($0^m,70$ au moins de diamètre à la base), sur plus de 6 mètres de longueur, sains, mais même avec des nœuds, sont classés hors ligne, et deviennent presque introuvables.

La plupart des bois catalogués comme charpentes dans les mercuriales forestières, sont des bois égobelés ou à peine charpentés au quart, dont le volume se calcule en prenant comme côté d'équarrissage le quart du pourtour mesuré à la ficelle. La valeur de ces bois varie nécessairement avec le degré d'équarrissage. Si 1 mètre cube de bois rond (volume réel) donne à peu près $0^{mc},780$ de bois équarri (volume au quart sans déduction), on peut vendre sur wagon départ :

50 à 60 fr.	le mètre cube	la petite charpente
70 à 100	»	la grosse charpente
110 à 140	»	la charpente hors ligne.

Il est à remarquer que, de 1846 à 1876, soit en 30 ans, la petite charpente a conservé un prix stationnaire, tandis que la valeur de la grosse charpente a progressé de 1 1/2, et la charpente hors ligne de 2. Durant la dernière période trentenaire, soit de 1876 à 1906, la petite et la grosse charpente ont progressé d'un quart, et la charpente hors ligne de plus du tiers.

2. Constructions maritimes.

La marine française achète :

1° Des charpentes grossièrement équarries et présentant sur chaque face 15 % d'aubier ou de défourni. En général, les tolérances de flache sont larges, mais le fournisseur a

tout intérêt à bien équarrir ses arbres et à les purger convenablement d'aubier. Cela résulte du mode de cubage employé par la marine.

Prenons par exemple une pièce de chêne ayant $7^m,60$ de long, $0^m,38$ de largeur et $0^m,39$ d'épaisseur (*fig.* 80). A l'aide d'un compas courbe, l'agent chargé de la réception mesurera les deux diagonales sur aubier AB et CD ; il en prendra la moyenne, et défalquera l'épaisseur du double d'aubier du diamètre moyen ainsi obtenu. Multipliant par 0,82 le nombre ainsi trouvé et exprimé en centimètres, il aura le côté d'équarrissage, donc aussi le volume. Si $AB = 0^m,50$ et $CD = 0^m,46$, le diamètre moyen, en centimètres, est $\frac{50 + 46}{2} = 48$. Déduisant 4 centimètres d'aubier, il reste 44 ; multipliant 44 par 0,82, on obtient le côté de l'équarrissage cherché, soit $0^m,36$. La pièce a donc pour volume :

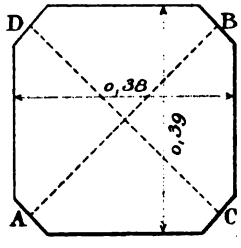


Fig. 80.

$$0^m,36 \times 0^m,36 \times 7^m,60 = 0^{mc},985.$$

Que représente ce volume marine à 15 % de tolérance par rapport aux modes de cubage usités dans le commerce ? C'est ce qu'il est utile de préciser en vue des transactions commerciales. Tout dépend de l'épaisseur d'aubier. On démontre que si l'épaisseur d'écorce et d'aubier est les :

10 %	de ce diamètre,	le volume marine	=	volume réel	× 0,690
14 %	»	»	=	»	× 0,630
20 %	»	»	=	»	× 0,550
24 %	»	»	=	»	× 0,490
30 %	»	»	=	»	× 0,420

Par suite, dans les conditions les plus ordinaires, c'est-à-dire quand la proportion d'écorce et d'aubier atteint 10 à 15 % du diamètre, le volume marine se confond très sensiblement avec le volume calculé en fonction du carré inscrit : 1 mètre cube réel donne $0^{mc},640$ de bois équarri ; le déchet est de 36 %. Quand la proportion d'écorce et d'aubier s'élève à 20 % du diamètre, le volume marine équivaut au volume au sixième ; à 24 %, ce n'est plus que le volume au cinquième.

2° Des charpentes équarries à vives arêtes et dont l'équarrissage au milieu doit être maintenu à la même grosseur jusqu'au petit bout. Pour obtenir le volume, la marine mesure toujours le diamètre moyen sur aubier, déduit ce dernier, puis multiplie la différence par 0,72. Cela revient à diminuer la circonférence sur écorce de 1/5 et à prendre pour côté d'équarrissage 23 % de la circonférence ainsi réduite. Ce procédé de calcul est équivalent au cubage au cinquième déduit, tant que l'épaisseur d'écorce et d'aubier n'est pas supérieure aux $\frac{11}{100}$ du diamètre au milieu.

Les pièces de marine se mesurent différemment selon les formes qu'elles affectent; mais les dimensions s'expriment d'une manière uniforme en nombre pair, de décimètres pour la longueur, de centimètres pour les côtés d'équarrissage. Les mesures sont prises par défaut.

L'équarrissage se prend, tantôt simplement au milieu de la longueur des pièces, tantôt à la fois au milieu et au petit bout. On le représente par deux termes disposés comme ceux d'une fraction :

$$\frac{\text{Largeur sur le tour}}{\text{Épaisseur sur le droit}}.$$

La largeur sur le tour est la distance entre les faces courbes mesurée sur les faces planes ou faces de retour. L'épaisseur sur le droit est la distance entre les faces planes mesurée sur les faces courbes ou faces de droit. Pour les bois tout à fait droits, la largeur sur le tour désigne le plus grand côté d'équarrissage quand la tige est méplate.

Les bois de marine se classent en : *bois droits*, *bois courbants* et *bois courbes*. Chacune de ces catégories est ensuite divisée en *signaux* et *espèces*.

Le signal caractérise surtout la configuration générale de la pièce: on l'indique au moyen d'une ou de deux lettres tracées à la rouanne sur les charpentes. L'espèce tient compte des dimensions : elle se désigne par un numéro d'ordre placé en avant du signal.

La marque :

2P. 110 40 × 40 36 × 36

indique un plançon de 2e espèce, ayant 1m,10 de long, 40 × 40 centimètres d'équarrissage au milieu, 36 × 36 centimètres au petit bout.

La marine n'achète pour ainsi dire plus de bois courbes et courbants. Par contre, elle continue à s'approvisionner en bois droits, tels que Quilles, Étambots, Bittes et Plançons, qui peuvent se débiter en bordages, madriers et planches de toutes dimensions.

Le classement est donné ci-dessous :

Quilles

1 Q	110	44 × 44	44 × 44
2 Q	100	40 × 40	40 × 40
2 Q	90	44 × 44	44 × 44
3 Q	90	36 × 36	36 × 36
3 Q	80	40 × 40	40 × 40
4 Q	80	32 × 32	32 × 32
4 Q	70	36 × 36	36 × 36

Étambots

1 Et	108	50 × 44	50 × 44
2 Et	80	46 × 40	46 × 40
3 Et	80	44 × 36	46 × 36
4 Et	70	40 × 32	44 × 32

Bittes

5 Bi	46	42 × 42	38 × 38
6 Bi	40	36 × 36	30 × 30

Plançons

2 P	110	40 × 40	36 × 36
3 P	100	34 × 34	30 × 30
3 P	100	36 × 32	32 × 28
4 P	90	30 × 30	26 × 26
4 P	90	32 × 28	28 × 24
5 P	70	26 × 26	22 × 22
5 P	70	28 × 24	24 × 20
6 P	50	22 × 22	20 × 20

Autrefois, la visite et la recette des bois se faisaient dans les ports, elles s'effectuent maintenant à proximité des lieux d'exploitation par les Ingénieurs de la marine, soit que les bois proviennent d'adjudication, soit qu'ils aient été réservés dans les forêts soumises au régime forestier. Les bois étant équarris et purgés des parties viciées, on procède à un examen sommaire, en blanchissant partiellement les bouts et les faces et en sondant les nœuds, gélivures et roulures, de façon à établir un premier classement en signaux et espèces.

On passe ensuite à la visite minutieuse, qui comporte tous les sondages nécessaires, les réductions ou déchéances, et la fixation des dimensions et du classement définitif. Pour toutes ces opéra-

tions, le vendeur met à la disposition de la marine les hommes et les outils nécessaires.

Les principales tares pouvant prêter à déchéance ou à rebut sont la pourriture, la cadranure, la lunure, la gélivure, la roulure et les nœuds gâtés. S'il y a pourriture, on sonde jusqu'au bois sain ; on ébonte si le mal s'arrête brusquement, on rebute dans le cas contraire. Les fentes du cœur, qui s'avancent un peu loin, entraînent le rebut. Il en est de même de la lunure, sauf cependant quand elle n'a qu'une faible épaisseur. Les gélivures se découvrent par le sondage des fentes superficielles ; on les sonde en profondeur, et, suivant les cas, on rebute ou on reçoit avec réduction ou déchéance. La roulure est presque toujours une cause de rebut. Les nœuds gâtés sont vidés et purgés. La grisette fait rebuter ou déchoir la pièce. Le bois gras prête à refus pour certaines pièces, comme les membrures ; les fentes et les nœuds trop nombreux sont également une cause de rebut pour les bordés. On ne compte pas comme défectuosités entraînant réductions les légères fentes et les petites cavités de sonde qui ne pénètrent pas au delà du 1/10 de l'équarrissage théorique pour les pièces de membrure, et au delà du 1/20 pour les autres pièces.

Au cours de la recette, les bois peuvent être sondés au ciseau, à la hache de sondeur et à l'herminette ; ils peuvent de plus être ébontés plus ou moins loin. Le fournisseur peut s'opposer à ces sondages, mais alors la pièce est refusée.

La dépréciation peut être, soit une réduction sur les dimensions et sur l'espèce, soit une déchéance sur le signal. Ainsi, lorsqu'on a ébonté une pièce ou diminué son équarrissage, on peut lui conserver le même signal, mais baisser d'un ou de deux numéros dans l'espèce. Les bois droits et sains, qui présentent des défauts (formes vicieuses, fibres torses, nœuds, etc.) les excluant du signal ou de l'espèce correspondant à leurs dimensions, peuvent être *reçus en déchéance* et classés en *poutres* ou en *solives et accores*.

Il y a 4 classes de ces signaux de déchéance, ayant les dimensions suivantes :

4 PO	100	40 × 40
5 PO	80	36 × 36
6 PO	60	30 × 30
7 PO	40	26 × 26
4 SA	100	36 × 36
5 SA	91	30 × 30
6 SA	80	26 × 26
7 SA	50	22 × 22

Le fournisseur est libre d'accepter ou de refuser les déchéances ou réductions prononcées ; il peut reprendre pour son compte les pièces déclassées.

Pour toutes les pièces admises en recette, le cube résultant des

dimensions définitivement admises par l'ingénieur, est payé au fournisseur intégralement, au prix de l'espèce et du signal dans lequel ces pièces ont été classées.

Les adjudications se font ordinairement sur prix de base, dans les rapports suivants : 1re espèce : 230 francs ; 2me, 215 francs ; 3me, 200 francs, 4me, 190 francs ; 5me, 170 francs ; 6me, 150 francs et 7me, 125 francs le stère ou mètre cube, rendu aux chantiers de la marine.

Les pièces exigées pour être admis à soumissionner une fourniture à la marine sont les suivantes :

1° Soumission sur papier timbré à 0 fr. 60, exactement libellée comme suit :

Je soussigné . . . . demeurant à . . . . département de . . . . et faisant élection de domicile à Toulon chez M..., auquel je donne pouvoir de me représenter et signer toutes pièces relatives à l'adjudication et au besoin à la réadjudication, me soumets et m'engage envers le ministre de la Marine, stipulant au nom de l'État, à fournir et à livrer à mes frais et risques au port de Toulon, dans les délais et aux conditions déterminées par le cahier des conditions particulières, la quantité de . . . . (en toutes lettres) au prix de . . . . (en toutes lettres)

Les payements de mes livraisons auront lieu à Toulon.

Je déclare avoir une parfaite connaissance des conditions générales arrêtées par le ministre le 10 juin 1870 et modifiées par la circulaire du 15 décembre 1890, et m'engage à m'y conformer en tout ce qui n'est pas contraire aux dispositions des conditions particulières.

Fait à . . . . . le . . . . . 19..

(Signature).

2° Récépissé de versement du cautionnement provisoire, visé par le Préfet ou le Sous-Préfet ;

3° Certificat de nationalité française, établi par le maire sur papier libre ; au besoin la carte d'électeur suffit.

Les frais de timbre, d'enregistrement et d'impression du marché sont à la charge des adjudicataires ; ils se montent à 0 fr. 30 environ par 100 francs.

3. Pièces équarries pour Chemins de fer.

A. Spécification du Nord. — Le Nord distingue trois catégories de charpente, savoir :

1° *Les moyens chênes.* Équarrissage moyen : 34 à 43 centimètres. Minimum de rigueur au petit bout 34 × 34. Minimum de découvert : 15 centimètres. Longueur : 5 mètres et au-dessus, en ligne droite. Prix : 60 à 80 francs.

2° *Les gros chênes.* Équarrissage moyen : 48 à 50 centimètres. Minimum de rigueur au petit bout : 44 × 44cm. Minimum de découvert : 25 centimètres. Longueur minima : 6 mètres. Prix : 85 à 105 francs.

3° *Les chênes exceptionnels.* Equarrissage moyen : 66 centimètres. Minimum de rigueur au petit bout : 60 × 60cm. Minimum de découvert : 25 centimètres. Longueur minima : 6 mètres. Prix : 115 à 130 francs.

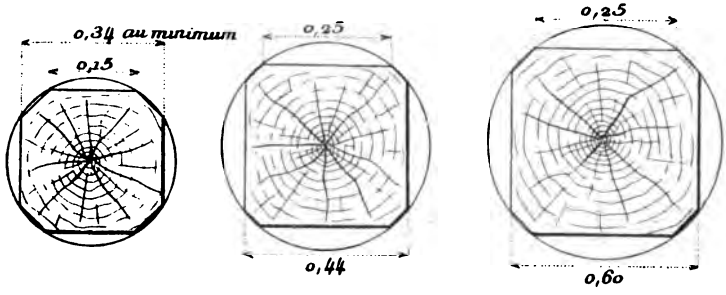


Fig. 81.

Bois de première qualité et de premier choix, parfaitement sains de droit fil, durs, nerveux, sans gros nœuds ni gélivures, pourritures ou autres défauts. Pièces déculées sans racines, purgées de roulure. Tout arbre auquel on a enlevé 2 fausses-coupes de 0m,60 est rebuté.

Culées abattues à la grosseur du corps de l'arbre ; nœuds affleurés. Redans de 2m,50 au moins de long, en droite ligne, sans gros nœud. Les bois provisoirement reçus, mais qui renfermeront des vices cachés et reconnus dans les chantiers seront refusés et laissés pour compte au vendeur. Seront de même refusés, les arbres dont l'aubier est passé.

Mesurage à la ficelle, de 2 en 2 centimètres pour l'équarrissage, de 25 en 25 centimètres pour les longueurs. Cubage au quart, d'après le tarif Godard et Périnet.

Par rapport au volume réel mesuré *sur écorce*, le déchet est très approximativement de :

Pour les moyens chênes. . .	Écorce. . .	8 %	Total 17 %
	Équarrissage	9 %	
Pour les gros chênes. . . .	Écorce. . .	7 %	Total 20 %
	Équarrissage	13 %	
Pour les chênes exceptionnels.	Écorce. . .	6 %	Total 14 %
	Équarrissage	8 %	

Il faut donc environ 1mc,200 de bois rond, sur écorce, pour faire 1 mètre cube de bois équarri. Le volume équarri est ainsi légèrement supérieur au volume au quart sans déduction.

B. Spécification de l'Ouest. — L'Ouest achète des bois légèrement équarris, affranchis à la culée, et découpés au-dessous de la fourche de la première grosse branche, de manière à ne laisser paraître qu'un seul cœur et à présenter au petit bout, un périmètre minimum de 1m,20 seulement.

On classe :

1re catégorie : Pièces mesurant 7 m. et au-dessus, dont 6 m. sans nœuds, périmètre minimum de 1m,40 au milieu.

2e catégorie : Pièces de 4m à 6m,90 de long, sans nœuds, avec périmètre minimum de 1m,46 au milieu.

3e catégorie : Pièces de 2m,50 de long et au-dessus, sans nœuds, avec un périmètre minimum de 1m,40 au milieu.

Les pièces de 3 mètres et au-dessus, doivent être droites sur toute leur longueur ; pour les autres, on exige deux lignes complètement droites, et, sur les deux autres lignes, une courbure dont la flèche ne doit pas dépasser 0m,05. Pour les pièces dont le pourtour au milieu est supérieur au minimum de 1m,40 ou de 1m,46, cette flèche peut être augmentée d'un décimètre par 10 centimètres de pourtour en plus, sans qu'elle puisse cependant dépasser un maximum invariablement fixé à 12 centimètres.

Mesurage à la ficelle, par défaut, de 2 en 2 centimètres pour les périmètres ; au ruban, de 10 en 10 centimètres pleins pour les longueurs. Cubage au quart sans déduction.

Il s'agit de charpentes à peu près équarries au quart, c'est-à-dire avec un déchet de 20 à 22 %. D'après un marché passé en avril 1906, les prix moyens ont été de :

120 à 130 fr.	pour les bois de la	1re	catégorie
110	»	2e	»
100	»	3e	»

C. Spécification de l'État. — Équarrissage minimum au milieu des pièces 30 × 30 centimètres, maximum 70 × 70 centimètres. Classement suivant longueur, en 3 mètres, 3m,25, 3m,75, 6 mètres et 8 mètres.

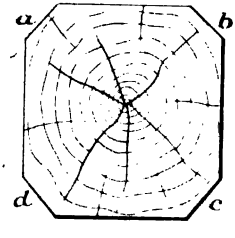


Fig. 82.

En un point quelconque de la longueur de la pièce, la section devra avoir la forme d'un carré dont les angles sont abattus (*fig.* 82). La somme des faces du défourni, $a + b + c + d$ ne surpassera pas le *cinquième* du périmètre total.

Arbres découpés au-dessous de la 1re grosse branche, de façon à ne présenter qu'un seul cœur à la découpe, tronçonnés carrément à la culée. Tolérance d'une courbure dans un seul sens pourvu qu'elle soit

inférieure ou égale à 2 centimètres par mètre de la longueur de la corde. On doit avoir (*fig.* 83) :

$$f \leqslant 0{,}02 \times AB.$$

Bois sain, de droit fil, pièces équarries à la scie ou dolées à la hache, faces planes autant que possible ; tolérance d'aubier de 3 centimètres dans les angles. Pièces très noueuses refusées. Les tares légères sont admises avec réduction imposée au vendeur.

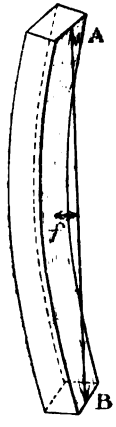


Fig. 83.

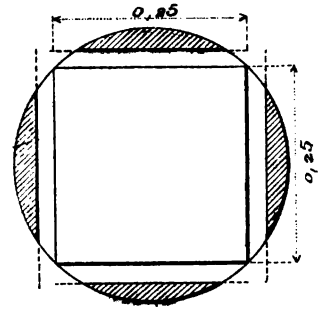


Fig. 84.

Billes tarées aux extrémités, éboutées avant cubage. Tous défauts cachés, susceptibles de nuire à la solidité des pièces et dont l'existence serait reconnue à l'atelier, au moment de la mise en œuvre, entraînent le rebut. Les bois refusés doivent être remplacés par le fournisseur, sur simple lettre recommandée, dans un délai maximum de 20 jours.

Cubage suivant les 3 dimensions. Déchet de 40 %. Résultats de l'adjudication du 15 septembre 1904 : 68 francs le mètre cube. C'est donné !

D. Spécification du Midi. — Le Midi prend des poutres équarries de toutes grosseurs, ayant au minimum $0^m,25 \times 0^m,25$ d'équarrissage, mesures prises mi-flaches (*fig.* 84). Le volume s'obtient en faisant le produit de ces dimensions et en multipliant par la longueur des pièces. Ce n'est pas autre chose que le volume du carré inscrit appliqué au bois rond et sur écorce. Le déchet est donc de 36 %.

Les prix payés de 1901 à 1905, et qui sont en moyenne de 70 francs le mètre cube, ne répondent pas à un pareil équarrissage et à une chute aussi forte : ils sont manifestement trop bas, s'il s'agit de chênes français.

E. Spécifications de l'Est et du P.-L.-M. — Autrefois, ces Compagnies achetaient des pièces équarries aussi régulièrement que possible, et chez lesquelles les flaches ne devaient pas dépasser le tiers du périmètre total ; les longueurs étaient de 4 à 5 mètres. On classait :

1re catégorie :		1m,72	de circ. au mil.,	1m,42	de circ. minma au pett bt
2e	»	: 1,52 à	1m,70	»	1m,22	»
3e	»	: 1,22 à	1m,50	»	1m,02	»

Longueurs comptées de 20 en 20 centimètres, circonférences de 2 en 2 centimètres. Cubage au quart. Tarifs Francon ou Castagnié. Déchet de 34 % ; 1mc,500 volume réel rendait à peu près exactement 1 mètre cube de bois équarri.

Observations. — Habituellement, pour tous ces bois de chemins de fer, les conditions de réception sont les suivantes : Réception provisoire en forêt ou dans les chantiers de fournisseur. Réception définitive dans les magasins de la Compagnie. Frais de manutention et de garnissage d'S et de planchettes à la charge des adjudicataires. Délais de livraison variables. Remplacement des pièces refusées dans un délai d'un mois. Réduction de 2 % des prix convenus pour chaque retard d'une semaine dans les livraisons, sans préjudice des dommages-intérêts éventuels. Payement dans le mois qui suit la réception.

4. Débits étrangers.

A. Plançons. — Les plançons (*fig.* 85) proviennent de bois de tout premier choix, destinés à être débités dans les ateliers pour l'industrie du meuble. Ils présentent 2 faces parallèles et 2 autres simplement hachées et dépouillées d'aubier. Cet équarrissage hâte le dessèchement et facilite le transport par eau.

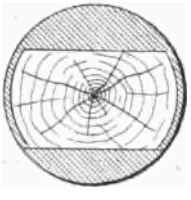


Fig. 85.

Les plançons sont façonnés sous forme de solives hollandaises et ont généralement 30 à 50 pieds de long sur 7 × 9, 9 × 9 et 11 × 11 pouces d'équarrissage. Odessa exporte aussi des plançons de 24 pieds sur 15 × 16 et de 18 pieds sur 12,5 × 13,5 pouces (mesures anglaises). Le triage de ces bois est très minutieux.

B. Place de Dantzig. — Parmi les pièces équarries, on distingue les droites et les courbes. Sont considérées comme droites, celles n'ayant pas plus de 2 pouces de courbure.

Les longueurs se prennent en pieds pleins, l'épaisseur et la largeur en pouces également pleins, le tout en mesures françaises.

Les extrémités qui portent des fentes et les sifflets d'abatage sont exclues du mesurage. Vente au pied cube. Payement avec 1/2 % d'escompte.

C. Place de Trieste. — On distingue :

a) Les bois de marine, équarris à vives arêtes avec tolérance d'une flache au plus égale au 1/10 du découvert, et portant 22 × 22 à 40 × 40 centimètres d'équarrissage.

b) Les bois courbants, équarris à vives arêtes et portant 1m,50 de longueur minima, 14 × 14 centimètres d'équarrissage.

c) Les « Figürenstämme » qui sont des bois grossièrement équarris, mais présentant naturellement les formes exigées pour les constructions fluviales et maritimes, et qui se vendent au morceau.

Tout ce qui est bois d'œuvre proprement dit, est toujours façonné à vives arêtes, entièrement droit, et porte au minimum 3 mètres de long, 25 × 25cm d'équarrissage. On accepte sans réduction : 1° les fentes de tête, provenant du dessèchement et qui n'ont pas plus de 0m,50 de longueur ; 2° un peu de stries rouges et d'aubier ; 3° quelques nœuds pourris, quand ils ne pénètrent pas au delà du 1/6 de l'épaisseur de la pièce ; 4° des trous de gros vers en nombre limité. Tous les autres défauts prêtent à refus. Cependant, pour les pièces qui sont aux 2/3 nettes, le refus n'est pas obligatoire, et la réception peut en être faite après réductions convenables. Ces bois valent de 115 à 124 francs le mètre cube franco Marseille.

Art. II. — CHARPENTE HÊTRE.

On n'équarrit pas le hêtre en France. Par contre, on trouve à l'étranger deux types de bois charpentés, qui sont : les poutres de Trieste et les Subbies.

1. Poutres de Trieste.

Elles mesurent au moins 6 mètres de long et portent au minimum 0m,25 × 0m,25 d'équarrissage. On tolère de fai-

bles flaches sur 2/3 de la longueur, à condition pourtant que les deux défournis latéraux soient inférieurs au quart de la face sur laquelle ils se trouvent.

2. Chevrons de hêtre, dits Subbies ou Tarragones.

Ce sont des sortes de chevrons façonnés à la hache et équarris à vives arêtes suivant le fil du bois. Sur un petit nombre de morceaux seulement, on tolère quelques lambeaux d'écorce ou des flaches ayant au plus 1 centimètre. Parfois l'équarrissage est plus grossier ; on tolère alors, pour une des faces, 1 à 2 centimètres de défourni sur les arêtes ou 2 centimètres de défourni sur une seule arête. Les dimensions d'équarrissage sont 9×9 centimètres et 12×12 centimètres ; les longueurs, $2^m,15$, $3^m,15$, $4^m,20$, $5^m,25$ et $6^m,30$. La vente se fait aux 100 pièces à raison de :

105 fr.	pour les	$2^m,15$	9×9 cm.	150 fr.	pour les	$2^m,15$	12×12 cm.
200	»	$3^m,15$	9×9 »	240	»	$3^m,15$	12×12 »
230	»	$4^m,20$	9×9 »	320	»	$4^m,20$	12×12 »
300	»	$5^m,25$	9×9 »	450	»	$5^m,25$	12×12 »

Ces prix s'entendent franco bord France.

Les subbies viennent de la Hongrie, de la Croatie et de la Slavonie ; ils sont très recherchés dans tout le bassin de la Méditerranée, principalement en Espagne, où ils servent comme bois de charronnage et de carrosserie. Tous portent à leurs extrémités un trou de flottage.

Ce débit fait ressortir à 60-70 francs le prix du mètre cube de bois équarri sur navire ; il est donc vivement à conseiller dans les Pyrénées, où le hêtre, si abondant, ne paraît donner, jusqu'ici, que des traverses de chemins de fer.

Art. III. — CHARPENTE DE PEUPLIER.

Dans certaines régions, on continue encore à se servir de chevrons et de poutres en peuplier dans les constructions rurales. Pour cette essence cassante, il faut adopter l'équar-

rissage des tiges méplates, donnant la poutre de résistance maxima.

ART. IV. — CHARPENTE D'AUNE ET DE BOULEAU.

L'aune et le bouleau, *débités encore verts*, donnent des charpentes durcissant à l'air et peu sujettes à se piquer. Il s'en trouve encore des échantillons parfaitement conservés dans des maisons bressanes, ayant plus d'un siècle d'existence.

ART. V. — CHARPENTES DE SAPIN ET D'ÉPICÉA.

A. DÉBIT DES VOSGES OU DE LORRAINE. — *a*) *Charpentes à la hache*. L'ancien débit vosgien comprenait :

1° *Les perches*	*Petites.* — Diamètre à la base, 0m,10 : long., 8 m.; volume, 20 au m. c. réel. Prix en 1876, 0 fr. 50 pièce. *Grandes.* — Diam. à la base, 0m,15; long., 10 m.; volume, 7 au m. c. réel. Prix en 1876, 1 fr. 50 pièce.
2° *Les chevrons.*	Depuis 4 × 4 pouces d'équarrissage au milieu ; 5 à 15 m. de long. Arbres de 0m,20 de diam. à la base, légèrement équarris jusqu'au milieu. 4 chevrons faisant le mètre cube. Vente à la pièce ou au mètre cour^{t}. Prix en 1876, 2 fr. 50 le chevron ou 0 fr. 30 le m. cour^{t}.
3° *Les pannes simples.*	Depuis 6 × 6 pouces d'équarrissage au milieu, avec 4 pouces de diamètre minim. au petit bout, 12 m. de long. minima. Arbres de 0,25 et de 0m,30 de diam. à la base, à peine équarris sur deux faces au milieu (écorce et 1 cm. de bois enlevé), cubant 1/2 m. c. et valant en 1876, 15 fr. le m. c., soit 7 fr. 50 le morceau.
4° *Les pannes doubles.*	Depuis 8 × 8 pouces d'équarrissage au mil. ; 12 m. de long au moins. Arbres de 0m,35 de diamètre à la base. Volume moyen, 1 m. c. Valeur moyenne en 1876, 20 fr.
5° *Les recharges.*	Depuis 10 × 10 pouces d'équarrissage au milieu ; 15 m. de long. minima. Arbres de 0m,40 et plus de diam. à la base.
6° *Les poutres ou sommiers.*	Depuis 12 × 12 pouces d'équarrissage et 16m,50 de long. Arbres de 0m,45 et plus de diam. à la base.

Ces deux dernières catégories de charpente, confondues sous le nom de bois de *marnage*, étaient grossièrement

équarries jusqu'au tiers de leur longueur, mais pas plus loin que leur moitié. Comme les autres, elles se cubaient en fonction du carré circonscrit, à pouce perdu pour les grosseurs, à pied perdu pour les longueurs.

Si ces anciennes dénominations ont à peu près complètement disparu du langage commercial, en revanche les modes d'équarrissage et de cubage sont restés les mêmes. Les mesures étant prises à l'équerre au milieu des pièces, les dimensions d'équarrissage tombent en dehors des parties charpentées et ne diffèrent pas du diamètre sous écorce. Un sapin de 25 mètres de long, de 28 centimètres de diamètre sur écorce, cubant au réel $0^{mc},923$, donnera une charpente de 15 mètres de long et de 25 × 25 centimètres d'équarrissage, déduction faite de 3 centimètres d'écorce. Cette charpente cubera $0^{mc},937$, et présentera même un excédent de $0^{d},10$ sur le volume primitif. D'où cette conclusion très importante : *Le mesurage pratiqué dans les Vosges pour la charpente hachée donne un volume équivalent, sinon même supérieur, au volume réel sur écorce.*

Dans le classement le plus ordinaire, on distingue :

1° *Les perches d'échafaudage*, ayant 8 à 13 mètres de long, $0^{m},10$ à $0^{m},15$ de diamètre, et qui se vendent au mètre courant, à raison de 0 fr. 20 l un ;

2° *Les chevrons de brins*, dont les prix varient suivant longueur et qui portent de 8 × 8 centimètres à 8 × 10 centimètres d'équarrissage. Ils valent : jusqu'à 9 mètres de longueur, 0 fr. 35 à 0 fr. 36 le mètre courant ; de 9 à 16 mètres, 0 fr. 50 ;

3° *Les charpentes proprement dites*, définies par leurs dimensions d'équarrissage, et valant :

Celles de	14 × 15 à 20 × 20 cm.	22 fr.	le m. c	Places de Raon-l'Étape et de St-Dié.
»	20 × 21 à 25 × 25 »	27	»	
»	25 × 26 à 32 × 32 »	30	»	
»	32 × 33 à 42 × 42 »	33	»	
»	42 × 43 cm. et au dessus,	37	»	

b) Les charpentes sciées sont équarries à vives arêtes, avec tolérance de $0^{m},02$ de flache au petit bout ; elles se mesurent en centimètres pleins pour l'équarrissage, en déci-

mètres pleins pour les longueurs. Le classement se fait en fonction de la grosseur et de la longueur ; le prix de vente s'établit au mètre cube. On classe :

Désignation	Équarrissage	Longueur	Prix du mètre cube sur wagon départ (1904)
	cm.	m.	fr.
Poutrelles	8 × 16	3 à 5	42
		5,33 à 7	44
		7,33 à 10	50
	8 × 18 8 × 19	3 à 5	47
	8 × 20	5,33 à 7	51
	8 × 22 10 × 20	7,33 à 10	53
Chevrons	Sciés de toutes dimensions jusqu'à 20 × 20	3 à 5	53
		5,33 à 7	57
		7,33 à 10	61
Poutres	21 × 21	jusqu'à 7	48
		7,50 à 15	50
		15 à 20	54
	22 × 22 à 30 × 30	jusqu'à 7	49
		7,50 à 15	54
		15 à 20	65
	30 × 30 à 40 × 40	jusqu'à 7	53
		7,50 à 15	59
		15 à 20	70

Au-dessus de 20 mètres de longueur, les marchés se traitent de gré à gré.

Nota. — Les bois sur devis sont découpés et charpentés exactement aux dimensions demandées. Mais le prix est plus élevé de 5 à 10 francs par mètre cube.

B. Débit jurassien. — Les charpentes du Jura se classent en :

Perches . . . . 0,10 à 0m,20 de diamètre à la base.
Menue charpente 0,25 à 0m,35 » »
Petits bois . . . 24 à 27 cm. d'équarrissage au milieu, soit 0,40, 0,45 et 0m,50 de diamètre à la base.
Bois moyens . . 28 et 35 cm. d'équarrissage au milieu, soit 0,55, 0,60 et 0m,65 de diamètre à la base.
Gros bois . . . 36 cm. d'équarrissage et plus au milieu, soit 0,70, 0,75, 0m,80 de diamètre à la base.

Pour toutes ces charpentes hachées, le cubage se fait à la ficelle, au quart du périmètre, à pouce et à pied perdus. Les prix varient nécessairement selon qu'il s'agit de *rondins* équarris à 20 % de déchet, ou de *pièces* équarries à 34 % de déchet. Par exemple, si

Les petits bois *rondins* valent	43	fr. le m. c.
Les *pièces* de mêmes dimensions vaudront. . .	50	»
Les bois moyens *rondins* valent	50	»
Les *pièces* de mêmes dimensions vaudront. . .	56	»
Les gros bois *rondins* valent	55	»
Les *pièces* de mêmes dimensions vaudront. . .	61	»

Pour les bois débités à vives arêtes à la scie, avec légères tolérances de flaches au petit bout, les prix sont majorés, comparativement à ceux des *pièces*, de 4 à 5 francs par mètre cube. Le toisé se fait alors de centimètre en centimètre pour les dimensions d'équarrissage et de 10 en 10 centimètres pour les longueurs, mesures prises par défaut.

C. Débits étrangers. *a*) *Bois de l'Adriatique.* — Trieste et Fiume expédient dans les ports de la Méditerranée, des résineux (sapin et épicéa) équarris à la hache. L'équarrissage est à vives arêtes, à section soutenue de la tête à la queue, avec flaches légères au petit bout. Les provenances de Fiume sont en général mieux soignées que celles de Trieste.

Ces charpentes ont 16 × 16 centimètres à 55 × 55 centimètres d'équarrissage, 6 à 16 mètres de long, et sont connues sous les noms de *Poutres* et de *Poutrelles*.

Les Poutres portent au minimum 25 × 26 centimètres d'équarrissage et 8 mètres de longueur. Ainsi, une pièce de 24 × 30 centimètres et de 10 mètres de long n'est pas classée comme poutre, non plus qu'une autre ayant 30 × 30 centimètres et $7^{m},70$ de long. Vente à raison de 60 francs le mètre cube Marseille, octroi compris.

Les Poutrelles ont au moins 16 × 16 centimètres d'équarrissage et 6 mètres de long. Leur prix est de 56 francs le mètre cube Marseille, octroi compris.

Dans ces deux catégories de pièces, se prend toute la charpente nécessaire aux constructions, en refendant et recoupant aux dimensions exigées. Ordinairement, ce travail est

effectué par les maîtres charpentiers qui achètent les pièces entières, et qui les transforment suivant besoin en entraits, arbalétriers, pannes, poinçons, bras de force, etc. Dans le cas d'une demande à dimensions indiquées, le prix est de 67 à 70 francs le mètre cube, pour des charpentes non sciées sur les 4 faces et portant de légères flaches sur les arêtes. Pour des bois sciés sur les 4 faces, la majoration de prix est de 10 francs au moins par mètre cube.

Indépendamment de ces poutres et poutrelles, exemptes de fentes, de roulures, de gélivures, de pourritures et de tous autres défauts, Trieste et Fiume expédient encore pour charpente de petites poutrelles sciées, portant 25 × 10 centimètres à 23 × 8 centimètres d'équarrissage, 2 à 7 mètres de longueur. Mais ce sont là des charpentes peu demandées, de qualité très inférieure, souvent gélives, flacheuses et très noueuses.

Tous ces bois proviennent en grande majorité, des provenances illyriennes ; ils ont des cernes larges, irréguliers, toutes particularités qui décèlent un faible pouvoir de résistance et d'élasticité ; en fait, ils sont très inférieurs à nos sapins et épicéas des Alpes et du Jura.

b) Bois de Russie et de Galicie. — Les principaux types d'exportation sont les :

Timbers. — Pièces équarries à vives arêtes, portant 29 × 29 à 90 × 30 centimètres d'équarrissage et $5^m,40$ de long au minimum. Les morceaux plus courts, de $3^m,80$ à $5^m,40$, sont désignés sous le nom de *Timberends*. Ceux qui ont moins de $3^m,80$ sont des *Slipers*.

Mauerlattes. — Pièces équarries à la hache, avec flaches, et qui mesurent 13 × 13, 16 × 16, 29 × 29 centimètres d'équarrissage, en longueurs de $5^m,60$ et plus. Les morceaux de $3^m,80$ à $5^m,60$ sont des *Mauerlattenden*.

Vente au mètre cube. Longueurs comptées de 26 en 26 centimètres. Équarrissage mesuré sur la face la plus faible. Flaches insignifiantes négligées.

Pour les timbers, on classe :

Choix : Pièces bien travaillées, à vives arêtes, sans nœuds ou presque sans nœuds.

Première mélangée : Gros morceaux sans nœuds, flaches légères tolérées.

Deuxième mélangée : Morceaux sains, plus ou moins noueux, petites courbures et faibles flaches admises.

Bois de construction : Nœuds gros et pourris tolérés : 10 % de la fourniture peuvent être en bois de moins de 30 centimètres d'équarrissage.

Brack : Morceaux provenant d'arbres roulés, champignonnés, pourris ou échauffés.

c) Place de Dantzig. — On classe comme :

Poutres . .	Les bois de	30 × 30 cm.	et plus d'éq.,	avec 5m,65 de long.
Timbers . .	»	29 × 29	»	3,14 à 5,34 »
Mauerlattes.	»	29 × 29	»	5,65 et plus »
Queues . .	»	29 × 29	»	3,14 à 5,34 »
Slippers . .	23 × 23, 25 × 25, 30 × 30, 38 × 38			2m,74 »

Les mesures sont prises, soit en mesures anglaises, soit en mesures rhénanes, soit en mesures métriques.

En mesures anglaises, on compte les longueurs en pieds pleins (0m,305) et les équarrissages en pouces pleins (0m,0254). Les faces d'équarrissage doivent être égales. En cas d'inégalité, on calcule le volume en fonction de la plus petite dimension. Pour chaque morceau, l'acheteur bénéficie d'une surmesure de longueur de 1 pied. En mesures rhénanes, on compte les longueurs en pieds pleins (0m,314) et les dimensions d'équarrissage en pouces pleins (0m,0262). Pas de fourniture en bonification pour l'acheteur. Les morceaux de 29 × 30 centimètres sont considérés comme poutres.

En mesures métriques, les longueurs se prennent en décimètres pleins, et les dimensions d'équarrissage en centimètres pleins.

Les dimensions d'équarrissage se mesurent dans le tiers médian de la longueur, aux places les plus faibles, et les dimensions en longueur le long des arêtes les plus courtes.

d) Bois du Nord (Suède et Norvège). — Les charpentes du Nord équarries à la hache, avec flaches, portent les noms de *poutres* quand elles ont 9 pouces anglais (24 × 24 centimètres) et plus d'équarrissage, de *poutrelles* quand elles ont de 4 pouces à 8 pouces 3/4 (10 × 10 centimètres à 22 × 22 centimètres).

En Suède, on vend au pied cube anglais, mesures prises au milieu, à la ficelle, demi-pied compté dans la longueur, quart de pouce dans l'équarrissage. En Norvège, on vend au mètre cube, mesures prises au milieu des pièces, de 2 en 2 centimètres pour l'équarrissage, de 20 en 20 centimètres pour la longueur. L'équarrissage se prend, soit à la ficelle, soit au carré tout compté, soit au carré et à mi-flache, selon convention.

Les ports de la Manche, Paris, le Nord, reçoivent des quantités considérables de bois du Nord. Ceux de Norvège sont beaucoup plus noueux, moins fins que ceux de Suède. Les prix varient suivant les dimensions des poutres et des poutrelles. Il existe un écart de 4 à 6 francs par mètre cube entre les 5 catégories suivantes :

De 10 × 10 à 12 × 15 cm. d'équarrissage
15 × 15 à 18 × 18 »
18 × 19 à 23 × 23 »
23 × 24 à 29 × 30 »
30 × 30 à 40 × 40 »

Les prix, base Paris, sont à l'heure actuelle (1906) de 57 à 62 francs le mètre cube.

e) Débit allemand. — On distingue : les bois équarris à vives arêtes uniquement livrés sur commande, et les bois bien équarris, présentant sur 1/3 au plus de leur longueur des flaches inférieures au 1/5 de la largeur totale. Les longueurs sont comptées en nombres entiers de décimètres, l'épaisseur et la largeur en centimètres pleins.

Pour les bois débités à la scie, les dimensions usuelles sont 8 × 8, 8 × 10, 10 × 13, 13 × 13, 13 × 16, 16 × 16, 16 × 21, 18 × 24, 21 × 26 centimètres. Les prix sont d'autant plus élevés que les dimensions en longueur et en grosseur sont fortes ; ils varient en moyenne de 45 à 55 francs sur wagon départ. La corporation des architectes berlinois recommande les profils suivants pour les bois de construction :

Grand côté.	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30 cm.
Petit côté.	8	8	10	10	12	14	14	16	18	20	22	24 cm.
		10	12	12	14	16	16	18	20	24	26	28
				14	16	18	18	20	24	26	28	
							20					

f) Débit d'Autriche-Hongrie. — On distingue :

1° L'équarrissage de forêt : pièces équarries sur 2/3 et simplement charpentées grossièrement sur 1/3.

2° L'équarrissage complet : pièces régulièrement et également équarries de la tête à la queue, avec surface bien unie et tolérance sur le dernier tiers de la longueur, d'une flache intéressant les 2 côtés, mais au plus égale au quinzième de la plus grande face.

3° L'équarrissage à vives arêtes.

Mesures prises au milieu des pièces, en centimètres couverts pour les côtés d'équarrissage, en mètres pleins pour les longueurs. Le produit des 3 dimensions donne le volume.

Tous les bois de construction doivent être droits, sains et secs. En 1902, les charpentes galiciennes de 21 × 24 centimètres sur 4 mètres de long, et de 21 × 26 centimètres sur 5 mètres de long, valaient 41 francs bateau départ. En 1903, ces mêmes charpentes valaient 45 à 46 francs.

Ci-dessous un exemple de tarif local se rapportant à la Bohême et donné par Hufnagl :

Dimensions d'équarrissage, cm.	32 × 37	27 × 32	24 × 27	21 × 24	18 × 21	16 × 18
Charpentes à vives arêtes, fr.	3,40	3,20	2,33	1,91	1,40	0,95
Charpentes hachées, fr.	2,75	2,55	1,91	1,50	1,05	0,75
Dimensions d'équarrissage, cm.	16 × 16	13 × 16	10 × 16	10 × 13	8 × 10	
Charpentes à vives arêtes, fr.	0,85	0,75	0,60	0,40	0,30	
Charpentes hachées, fr.	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	

Ces prix s'entendent au mètre courant.

ART. VI. — CHARPENTES DE PIN SYLVESTRE.

a) Débit français. — Quelques pins sylvestres seulement sont vendus comme charpente dans la Lozère et dans l'Ardèche, à des prix variant entre 45 et 50 francs le mètre cube sur wagon départ. Le marché français est donc insignifiant.

b) Débits étrangers. — 1° Les poutres berlinoises sont coupées de 10 en 10 centimètres ; les longueurs usuelles sont de 5m,20, 5m.40, 5m,60, 6m,20, 6m,40 ; les dimensions d'équarrissage sont de 21 × 24, 21 × 26, 24 × 26, 26 × 26 centimètres. Un assortiment complet comprend :

40 % de 21 × 24, 40 % de 21 × 26 et 10 % de 24 × 20 et de 26 × 26. On donne quelquefois aussi des 13 × 24 et 13 × 26 pour finir le cent.

2° *Bois de Russie et de Galicie.* — Même débit que pour le sapin et l'épicéa, en Timbers, Mauerlattes et Slippers.

Le *Bal* est un assortiment de bois de pins équarris à la hache et mesurant au minimum 5m,65 de long et 32 × 32 d'équarrissage.

3° *Bois du Nord.* — Même débit que pour le sapin (blanc), mais le pin (rouge) vaut toujours 5 à 6 francs de plus par mètre cube.

ART. VII. — CHARPENTES DE PIN MARITIME ET DE PIN D'ALEP.

La charpente landaise en pin maritime est très résistante et élastique, ainsi que l'ont montré les essais effectués à Monceau-les-Mines (tome Ier, page 70) ; elle peut donc parfaitement rivaliser avec les bois blancs du Nord.

Il n'existe pas à proprement parler de classement courant ou fixe pour la charpente landaise ; le commerce n'a pas de stock en magasin, il ne fabrique que sur commande. Les dimensions les plus courantes sont les :

	cm.		cm.	
Chevrons. .	10 × 8	Pannes. .	12 × 18	Il s'agit là de bois équarris à vive arête, à la scie, avec tolérance usuelle de flache de 3 à 5 centimètres.
Liens . . .	10 × 10	Poutrelles.	16 × 22	
Arbalétriers.	12 × 18	Faîtage. .	12 × 20	
Poinçons . .	15 × 15	Entraits .	15 × 18	

Le cubage se fait en fonction des 3 dimensions, en négligeant les flaches, quand elles ne dépassent pas $0^m,03$. Prix suivant longueurs :

	1904	1906	
Jusqu'à $2^m,30$.	40 fr.	50 fr.	en gare départ.
» 4	45 »	55 »	
» 6	50 »	60 »	
» 7	55 »	65 »	
» 8	60 »	70 »	
» 9	65 »	75 »	

(Renseignements fournis par MM. de Lapasse et Coloubie).

Pour le pin maritime et pour le pin d'Alep algérien, il est évident qu'il n'y a qu'un seul débit possible, celui des bois du Nord. C'est en imitant ces marques, que nous pourrons écouler nos produits indigènes à bon prix, et lutter avec succès contre la concurrence étrangère.

Art. VIII. — POUTRES ET BILLES DE PITCHPIN, DE TECK ET D'ACAJOU.

Les Compagnies de chemins de fer achètent, pour la construction de leur matériel roulant, des poutres et billes de bois exotiques qu'elles débitent dans leurs ateliers aux épaisseurs voulues. Les arsenaux maritimes font de même. Les principales essences utilisées sont le Pitchpin, le Teck et l'Acajou.

Le Pitchpin est acheté généralement sous forme de poutres équarries, ayant au minimum 4 mètres de long avec 25 × 25

centimètres d'équarrissage. On doit veiller à ce qu'il n'y ait pas plus de 2 à 3 centimètres d'aubier sur les arêtes, et à ce que les arbres n'aient pas été préalablement gemmés. Le mesurage se fait de 10 en 10 centimètres pour les longueurs, de centimètre en centimètre pour les largeurs et épaisseurs. Les prix varient de 70 à 90 francs le mètre cube, suivant grosseur et qualités.

Le Teck provient de Moulmein, de Rangoun, ou de Bangkok. Le bois doit être à fil droit, à grain fin et serré, lisse, de ton clair, et ne présenter aucune trace d'altération. Toutefois on tolère généralement quelques petits nœuds sains, durs et adhérents, ainsi que des trous de vers sans importance. On livre en billes équarries de 4 à 10 mètres de long, ayant au minimum 35 × 35 centimètres de faces. Les prix varient de 225 à 250 francs le mètre cube.

L'acajou est de la qualité mi-dure, et provient généralement de Tabarco. Il doit être à fil droit, à grain serré, point ronceux, sans gerçures trop prononcées en éclat. Les billes ont de 3 à 6 mètres de long, de 25 à 40 centimètres d'équarrissage. Les prix varient de 225 à 300 francs le mètre cube.

CHAPITRE IV

TRAVERSES DE CHEMINS DE FER ET DE TRAMWAYS. CHASSIS. — BOIS SPÉCIAUX

ART. Ier. — GÉNÉRALITÉS.

Avec l'immense et continuel développement des voies ferrées, la consommation des traverses en bois a crû dans des proportions énormes ; mais, loin d'augmenter avec la demande, les prix sont en baisse. Une vraie panique a régné en 1903 sur le marché. On en rechercherait vainement la cause en dehors des bruits tendancieux, que certains journaux ont colportés sur la substitution possible du fer au bois. Le commerce peut se rassurer : le fer n'est pas prêt de détrôner le bois. D'une part, en effet, on ne peut maintenir le bourrage du ballast avec les traverses métalliques, et obtenir avec le fer des assemblages résistants. Sous l'influence du roulement, les attaches métalliques prennent du jeu, se relâchent ; les rails ne sont plus soutenus, ils se déplacent, donnent du tangage et s'usent très vite. En admettant que la traverse métallique donne une économie sur la voie, ce qui n'est nullement démontré, elle entraînerait une détérioration rapide et bien autrement coûteuse du matériel roulant. D'autre part, avec les traverses en acier, le forage de nouveaux trous pour les boulons, quand les premiers seraient usés, constituerait un travail tellement onéreux, que la subs-

titution du métal au bois se traduirait par un supplément considérable de dépenses. Tout fait donc prévoir une augmentation des commandes et un relèvement des cours. Les essences employées pour la fabrication des traverses sont : le chêne, le hêtre et le pin maritime en France ; le chêne zéen, le pin maritime et le cèdre en Algérie ; le pin sylvestre et le sapin pectiné en Angleterre et en Russie ; le cèdre en Amérique ; l'eucalyptus et le quebracho en Australie et dans l'Amérique du Sud, etc. L'épicéa et le mélèze sont aussi utilisés çà et là ; le premier ne dure que 3 ou 4 ans sur les voies principales quand il n'a pas été injecté ; le second dure 10 ans et plus, à l'état naturel.

Avant que les Compagnies n'injectassent leurs bois, le chêne faisait prime ; mais le traitement à la créosote avec des doses un peu massives a mis le hêtre sur le même pied que le chêne, et celui-là tend, en raison de son bas prix, de sa cohésion et de sa facile pénétration par les substances antiseptiques, à devenir l'essence d'avenir pour la fabrication des traverses. Sa durée normale, de 2 ans seulement à l'état naturel, s'est élevée à 30 ans après injection à refus (23 à 24 kilos de créosote par traverse).

D'une façon générale, les bois aptes à la fabrication des traverses doivent être parfaitement sains, et francs de piqûres, pourritures, fentes, gerçures, gélivures ou roulures, nœuds vicieux et autres défauts. Les bois durs, gras, à tissu serré et corné, *tels qu'ils se présentent dans les forêts traitées en taillis sous futaie*, conviennent particulièrement pour cet usage. L'exclusion des arbres venus dans des terrains riches ou humides, spécifiée par certaines Compagnies, ne signifie rien en ce qui concerne le chêne, pas plus que celle du bois rouge en ce qui concerne le hêtre (voir tome Ier, page 144). Les nœuds vifs, sains et adhérents, la torsion modérée des fibres, une légère courbure, n'empêchent point le débit en traverses.

Les traverses doivent provenir de bois abattus en bonne saison, soit du 15 octobre au 15 mars pour le chêne, du 1er novembre au 1er mai pour le hêtre. Les bois ayant plus de deux ans de coupe ne peuvent être utilisés.

Les traverses sont charpentées à la hache ou équarries à

la scie, leurs extrémités affranchies par des sections perpendiculaires à la longueur.

Il y a tantôt une seule réception (Est, P.-L.-M.), tantôt une réception provisoire et une réception définitive (Nord). La réception provisoire se fait sur les chantiers du fournisseur ; la réception définitive, dans les gares du réseau. La seconde n'a lieu qu'un certain temps après l'achèvement de la fourniture. Pendant le délai de garantie, le Nord rebute les traverses défectueuses, non reconnues au moment de la réception provisoire, ou celles qui se sont fendues par suite de la mauvaise qualité du bois.

Tous les frais de transport, de chargement, de déchargement, de classement, d'empilement, etc. sont ordinairement à la charge du fournisseur.

Les achats se font par voie d'adjudication publique, de soumissions ou de marchés.

ART. II. — SPÉCIFICATIONS DES DIFFÉRENTES COMPAGNIES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

1° **Compagnie du Nord.** — Trois types de traverses :

a) Traverses en cœur de chêne. — Dimensions : Longueur, 2m,60 ; largeur, 0m,26 ; épaisseur, 0m, 13.

Forme : Equarrissage conforme au croquis nos 1 et 2 (*fig.* 86). Faces supérieure et inférieure dressées à la scie ; faces latérales pouvant

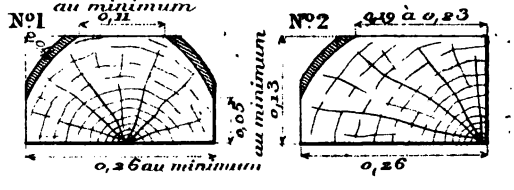


Fig. 86.

être dressées à la cognée. Section de base à vives arêtes ; sections latérales présentant un découvert de cœur de 5 centimètres au moins en hauteur. Face supérieure dépourvue d'aubier dans son milieu, sur une largeur minima de 0m,11 s'étendant sur toute la longueur de la traverse. Épaisseurs d'aubier et de flache réunies, inférieures à 40 millimètres.

Courbure : Tolérance d'une courbure en plan, avec flèche au plus égale au vingtième de la longueur.

Affranchissement : Extrémités affranchies d'équerre.

Mesurage et livraison : Payement à la pièce ; il n'est pas tenu compte des dimensions supérieures à celles du cahier des charges.

Délai de garantie : Un mois. Peuvent être rebutées durant ce délai les traverses fendues aux extrémités, toutes les fois qu'elles ne pourront être consolidées par des S ou des boulons placés aux frais du fournisseur. Sont rebutées sans examen, les traverses fendues par un des bouts sur toute leur épaisseur ou leur largeur.

b) Traverses en chêne avec aubier. — Dimensions : Longueur, $2^m,60$ largeur, $0^m,26$; épaisseur, $0^m,13$.

Forme : Équarrissage conforme aux croquis n°s 1 et 2, (*fig.* 87).

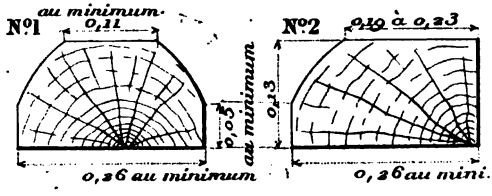


Fig. 87.

Faces latérales sans flaches sur une hauteur minima de $0^m,05$. Découvert minimum de $0^m,11$ dans le milieu de la face supérieure et sur toute la longueur de la pièce.

Courbure : Tolérance d'une courbure en plan, dont la flèche est au plus égale au 1/20 de la longueur.

Affranchissement et écorçage. — Extrémités affranchies d'équerre ; bois entièrement écorcé.

Autres conditions : Comme ci-dessus.

c) Traverses en hêtre. — Dimensions : Longueur, $2^m,60$; largeur, $0^m,26$; épaisseur, $0^m,13$.

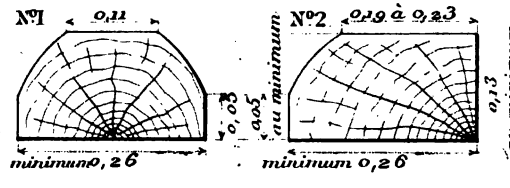


Fig. 88.

Forme : Équarrissage conforme aux croquis n°s 1 et 2, (*fig.* 88).

Autres conditions : Comme pour le chêne.

Nota : Bois entièrement écorcé ; traverses façonnées avant le 1er mai, empilées en herse au fur et à mesure du débit.

Observations. — La Compagnie du Nord accepte pour 1/5 des fournitures, des traverses ayant $2^{m},60 \times 0^{m},25$ à $0^{m},24 \times 0^{m},13$, soit de largeurs réduites, à livrer le 31 mai au plus tard, en vue de l'injection.

Les traverses du Nord cubent $0^{mc},088$; on fait tout au plus 7 traverses au mètre cube réel, avec des bois de $0^{m},35$ à $0^{m},45$ de diamètre à la base, et 6 seulement, avec des arbres de $0^{m},25$ à $0^{m},35$. Le déchet, qui se monte à 1/4, fournit du bois de feu, du parquet et des *croûtes* pour les mines. Les prix moyens sont de 5 fr. 60 pour les traverses en cœur de chêne, 5 fr. 50 pour celles en chêne avec aubier, 3 fr. 60 pour celles en hêtre. Les traverses de largeurs réduites valent : celles en chêne 5 fr. 25, celles en hêtre 3 fr. 30. — *Réception difficile ;* en tenir compte dans l'établissement des prix. Payements au fur et à mesure des livraisons, jusqu'à concurrence des 9/10 du montant des fournitures. Livraisons échelonnées du 1er janvier au 31 décembre de l'année en cours.

Outre ces traverses normales, le Nord prend encore des traverses de chêne, dites de *changements de voie.* Leurs dimensions sont : Longueur, variable : largeur, $0^{m},24$ à $0^{m},28$; épaisseur, $0^{m},13$ à $0^{m},14$. Elles doivent satisfaire aux conditions suivantes : être débitées à la scie sur les 4 faces ; avoir au moins la longueur prescrite ; être sensiblement droites : tolérance de courbure égale au 1/50 de la longueur ; présenter les deux arêtes vives et sans aubier sur la face inférieure ; avoir le bois de cœur à nu sur la moitié de l'épaisseur au moins des faces latérales ; avoir la face supérieure (destinée à recevoir les coussinets) exempte d'aubier, vers le milieu de sa largeur et dans toute sa longueur, sur $0^{m},15$ au moins : l'excédent de largeur pouvant être en aubier ou en flache, pourvu que cette épaisseur soit inférieure à 4 centimètres. Les traverses de dimensions inférieures au minimum sont refusées ; celles qui ont des dimensions supérieures sont prises sans majoration de prix.

Le mesurage se fait de centimètre en centimètre pour les longueurs et de 1/2 centimètre en 1/2 centimètre pour les épaisseurs. Toute fraction de centimètre pour les largeurs et de 1/2 centimètre pour les épaisseurs est négligée.

Pour l'entretien de ses lignes, la Cie du Nord consomme environ 390.000 traverses par an, dont 126.000 en chêne et 264.000 en hêtre.

2° **Compagnie de l'Est.** — Trois types de traverses :

a) Traverses ordinaires en chêne. — Dimensions minima : $2^{m},55$ de longueur, $0^{m},21$ à $0^{m},24$ de largeur, $0^{m},13$ d'épaisseur.

Forme : Traverses dressées à la scie ou à la cognée, d'après l'un des croquis des figures 88 bis et 89 :

Face inférieure à vives arêtes. Faces latérales (croquis nos 1 et 2) dressées sur une hauteur de 5 centimètres au moins. Face supérieure devant présenter un découvert d'au moins 12 centimètres ;

arêtes vives de cette face supérieure chanfreinées sur une largeur de 0m,03 à 0m,04 (croquis nos 2 et 4). Faces inférieure et supérieure parfaitement planes. Sur les faces latérales, tolérance d'une courbure dont la flèche ne doit pas dépasser 0m,10.

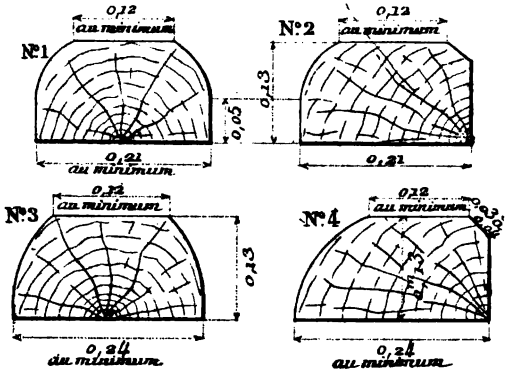


Fig. 88bis. — Traverses ordinaires en chêne.

Traverses saines, de droit fil, exemptes de pourriture, nœuds vicieux, roulures, gélivures, piqûres, quadranures, double aubier, etc... Les bois échauffés, ceux aussi dont l'aubier se trouverait détérioré sont refusés. L'aubier sain et sans trace d'échauffement peut être toléré à la face supérieure. On rejette les bois provenant de terrains gras (??) ou humides (???), ceux encore qui n'auraient pas été abattus en bonne saison.

b) Traverses en chêne renforcé. — Dimensions minima : 2m,60 de longueur, 0m,24 à 0m,26 de largeur ; 0m,14 d'épaisseur.

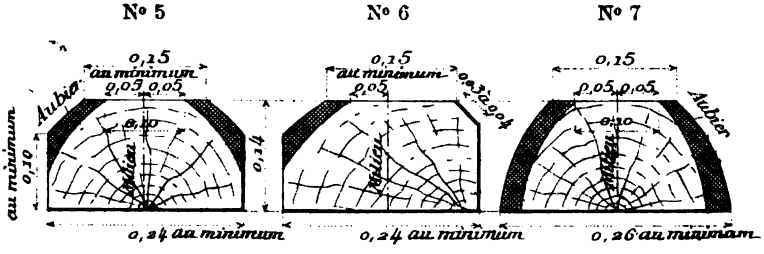


Fig. 89. — Traverses en chêne renforcé.

Forme : Pour ces traverses, dont nous reproduisons (*fig.* 89) les coupes transversales au point du sabotage, on exige que celles qui sont équarries (croquis 5 et 6) aient leurs faces supérieure et

inférieure dressées à la scie, les faces latérales pouvant l'être à la cognée. On admet comme traverses équarries, celles qui ont deux faces parallèles de sciage (croquis n° 7), pourvu que leur face inférieure ait une largeur d'au moins 0m,26, et rencontre les faces latérales sous un angle à peu près droit.

La face inférieure qui doit reposer sur le ballast est à vives arêtes. A la face opposée, le bon bois est à découvert sur 0m,05 au moins de part et d'autre du milieu de la traverse, au point du sabotage, qui s'étend, vers chaque extrémité, depuis 0m,50 jusqu'à 1 mètre à partir du milieu de la longueur. Les parties hachées du croquis ci-dessous (*fig.* 90) indiquent le minimum de découvert en bon bois (cœur), exigible à la face supérieure.

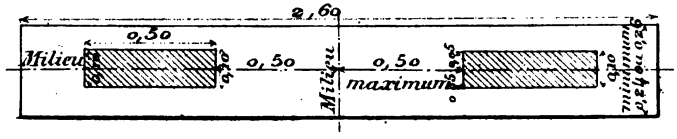


Fig. 90.

Des flaches sont admises à la face supérieure, mais la largeur de cette dernière ne peut être réduite à moins de 0m,15. L'arête vive, en bon bois, existant à la face supérieure de la coupe du croquis n° 2 ci-dessus, est chanfreinée sur une largeur de 0m,03 à 0m,04 et ses faces latérales doivent être relevées d'équerre sur une hauteur de 0m,10.

Quant à la courbure des faces latérales et à la qualité des bois, les exigences sont les mêmes que pour les traverses ordinaires.

c) Traverses en hêtre. — Dimensions minima : 2m,60 de longueur; 0m,25 ou 0m,26 de largeur; 0m,15 d'épaisseur.

Forme : Traverses équarries, conformes aux croquis 1 et 2 (*fig* 91), ou demi-rondes, conformes aux croquis 3 et 4. Pour les premières, les faces supérieure et inférieure doivent être dressées à la scie, les faces latérales peuvent l'être à la cognée. Les secondes ont 3 faces de sciage et une face circulaire (N° 3), ou 2 faces parallèles de sciage et 2 faces circulaires (N° 4). Leur face inférieure doit avoir une largeur d'au moins 0m,28 et rencontrer les faces circulaires sous un angle à peu près droit.

La face inférieure, qui repose sur le ballast, est à vives arêtes. Des flaches sont tolérées sur la face opposée, mais la largeur de cette dernière ne peut en aucun cas être réduite à moins de 0m,15. Les arêtes vives existant sur la face supérieure sont chanfreinées sur une largeur de 3 à 4 centimètres (voir croquis Nos 2 et 3, *fig.* 91).

Enfin les faces latérales (croquis nos 1 et 2) sont relevées d'équerre sur une hauteur de 0m,10 au moins.

Toutes les traverses de hêtre sont complètement dépouillées de

leur écorce, et le bois doit être parfaitement sain. On rejette celui qui n'aurait pas été abattu du 1er octobre au 1er mars, ou qu'on n'aurait pas débité avant le 1er juin.

Réception : On ne reçoit pas moins de 200 traverses de chaque espèce par gare. Toutes les pièces ayant une seule dimension inférieure au minimum indiqué sont refusées. Le procès-verbal constatant la réception n'est remis au fournisseur qu'après l'enlèvement complet des rebuts.

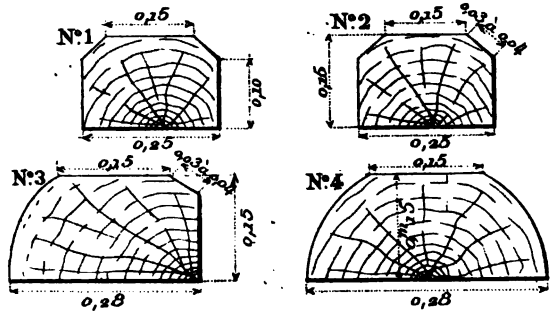


Fig. 91.

Les livraisons de bois de chêne ont lieu du 1er avril au 31 octobre ; celles en bois de hêtre du 1er avril au 30 juin.

Observations. — Le cube moyen d'une traverse Est varie de 0mc,070 à 0mc,095 ; on fait 6 à 6 1/2 traverses renforcées dans un mètre cube réel provenant d'arbres de 0m,35 à 0m,45 de diamètre, et 5 seulement quand les arbres n'ont que 0m,25 à 0m,35 de diamètre. Les prix moyens sont de 5 fr. 50 par traverse de chêne renforcé, 4 francs par traverse ordinaire de chêne, 3 fr. 60 à 3 fr.80 par traverse de hêtre. Réception sévère. La Cie de l'Est consomme, pour l'entretien de ses lignes, environ 366.580 traverses, dont 156.600 en chêne renforcé, 85.800 en chêne ordinaire et 124.180 en hêtre.

3° **Compagnie de Paris à Lyon et à la Méditerranée.** — Cette Compagnie accepte des traverses :

Équarries, en chêne, mesurant	2m,60 × 0,21 × 0,14.	3,95 à 4 fr. 50	l'une
» en hêtre, »	2m,60 × 0,21 × 0,15.	2,80 à 2 fr. 90	»
Demi-rondes, en chêne, »	2m,60 × 0,21 × 0,14.	3,95 à 4 fr. 50	»
» en hêtre, »	2m,60 × 0,28 × 0,75.	2,80 à 2 fr. 90	»

Les prix moyens des 6 ou 7 dernières années ont été de 4 fr. 10 pour les traverses en chêne, de 3 fr. 25 pour celles en hêtre.

Forme : Sur la face de pose, il n'est toléré aucune flache réduisant la largeur au-dessous de 0m,20 ; celle de sabotage doit avoir,

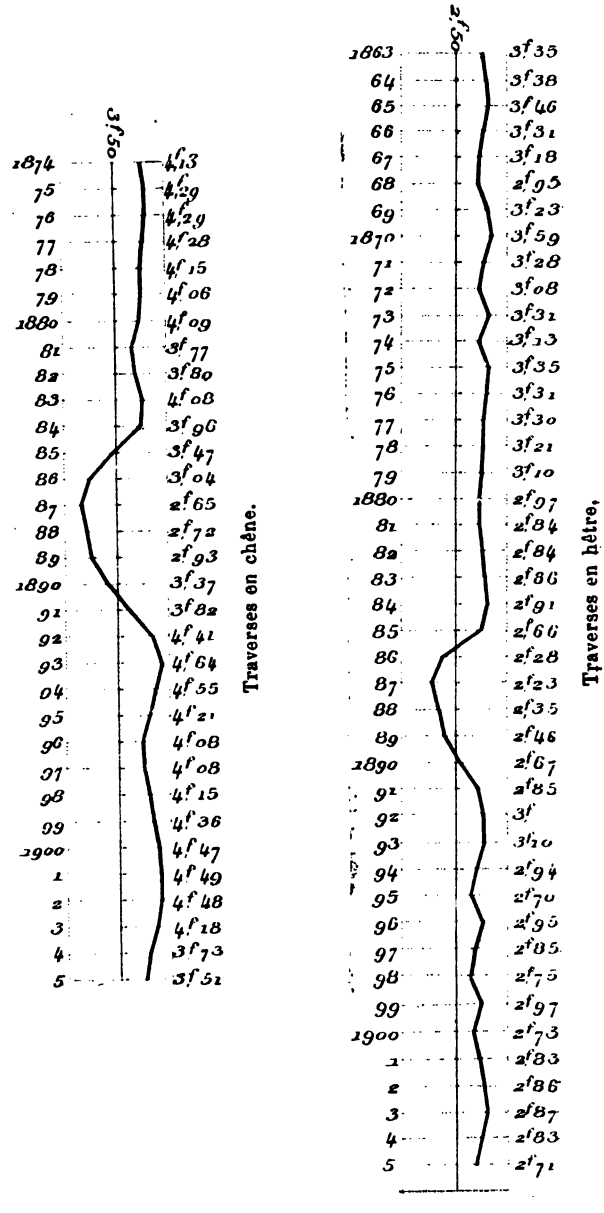

3f50
1874 4f13
75 4f29
76 4f29
77 4f28
78 4f15
79 4f06
1880 4f09
81 3f77
82 3f80
83 4f08
84 3f96
85 3f47
86 3f04
87 2f65
88 2f72
89 2f93
1890 3f37
91 3f82
92 4f41
93 4f64
94 4f55
95 4f21
96 4f08
97 4f08
98 4f15
99 4f36
1900 4f47
1 4f49
2 4f48
3 4f18
4 3f73
5 3f51
Traverses en chêne.
2f,2
1863 3f35
64 3f38
65 3f46
66 3f31
67 3f18
68 2f95
69 3f23
1870 3f59
71 3f28
72 3f08
73 3f31
74 3f33
75 3f35
76 3f31
77 3f30
78 3f21
79 3f10
1880 2f97
81 2f84
82 2f84
83 2f86
84 2f91
85 2f66
86 2f28
87 2f23
88 2f35
89 2f46
1890 2f67
91 2f85
92 3f
93 3f10
94 2f94
95 2f70
96 2f95
97 2f85
98 2f75
99 2f97
1900 2f73
1 2f83
2 2f86
3 2f87
4 2f83
5 2f71
Traverses en hêtre.

Fig. 92.

de part et d'autre du milieu de la traverse et à 0m,50 de ce milieu, sur une longueur de 0m,90 au moins, une largeur minimum de 0m,12, qui est portée à 0m,14 si la flache ne se trouve qu'à un angle.

Réception : Les bois doivent être abattus du 15 octobre au 15 avril pour le chêne, du 15 octobre au 1er juillet pour le hêtre. Est rebutée toute traverse provenant de troncs courbes, présentant des fibres taillées de biais et sous une inclinaison supérieure à 1 %, n'ayant pas les dimensions requises, ou qui serait fendue sur toute son épaisseur ou sur toute sa largeur. La tolérance de courbure en plan est de 0m,13 de flèche.

Livraison et payements : Les quantités livrées dans une des gares du réseau, du 1er janvier au 30 juin, doivent atteindre au moins le tiers de la fourniture totale. Payements mensuels. Retenue de garantie du 1/10.

Observations. — Si l'on compare les traverses du P. L. M. à celles du Nord et de l'Est, on voit aisément que les tolérances accordées sont plus grandes, qu'elles sont plus faciles à faire et que les largeurs sont notablement plus faibles. Cela explique, sans les justifier cependant tout à fait, les bas prix offerts par le Lyon. Les gros commerçants qui fabriquent pour différentes Compagnies, peuvent y trouver leur compte, certains qu'ils sont d'écouler facilement ainsi les rebuts de l'Est et du Nord, ainsi que les pièces qui n'ont pas les dimensions en largeur exigées sur ces deux réseaux ; en revanche, les petits marchands qui constituent la plus grosse et la meilleure clientèle du Lyon, s'y appauvrissent souvent. Les diagrammes ci-devant (*fig.* 92) permettent de se rendre compte de la variation du prix des traverses en chêne et hêtre.

On compte en moyenne 7 à 7,5 traverses au mètre cube réel ; le déchet est d'un quart du volume brut.

4° **Compagnie de Paris à Orléans.** — Traverses en chêne d'une seule espèce, dite intermédiaire.

Dimensions : Longueur, 2m,65 ; largeur, 0m,15/0m,21, 0m,17/0m,21, 0m,18/0m,26 ; épaisseur, 0m,13 et 0m,14.

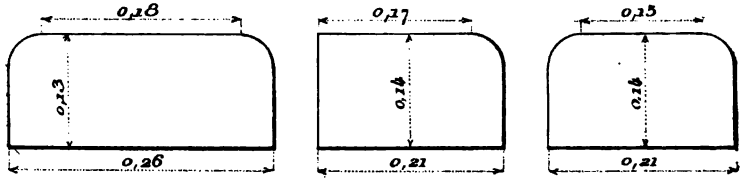


Fig. 93.

Formes : Indiquées par les profils *fig.* 93 Faces inférieure et supérieure parfaitement dressées et planes : faces inférieures équarries

à vives arêtes ; faces verticales retournées d'équerre à leur partie inférieure sur 0m,10 au moins de hauteur et présentant le bois de cœur à nu sur une hauteur minima de 5 centimètres à partir de la base et sur toute la longueur de la traverse ; face supérieure avec un découvert de cœur d'au moins 0m,12 de largeur.

Tolérance d'une courbure en plan, de flèche inférieure ou égale au 1/30 de la longueur. Bois entièrement écorcé.

Conditions de réception et de livraison : Sont refusées à la réception provisoire, toutes les pièces ne présentant pas rigoureusement les dimensions requises. Les traverses reçues sont chargées sur wagons par les soins et aux frais du fournisseur qui devra payer le transport sur la voie ferrée jusqu'au point désigné par l'Ingénieur en chef de la Compagnie.

Délai de garantie. Payements : Délai de garantie de 6 mois. Payements de 9/10 à la réception définitive, de 1/10 après le délai de garantie. Frais de timbre et d'enregistrement du cahier des charges et des pièces annexées, à la charge du fournisseur.

Rendement : Environ 7,5 traverses au mètre cube réel.

Consommation annuelle du réseau pour l'entretien des voies : 700.000 traverses, dont 400.000 en chêne, 200.000 en pin et 100.000 en hêtre.

5° **Compagnie de l'Ouest.** — L'Ouest achète :

a) Traverses rectangulaires en chêne et hêtre. — Dimensions :

Type n° 1	Longueur. .	2m,70	Type n° 2	Longueur. .	2m,70
	Largeur . .	0m,22		Largeur . .	0m,26
	Épaisseur .	0m,14		Épaisseur. .	0m,13

Forme : Équarrissage conforme au croquis ci-après (*fig.* 94). Tolérance de flache de 3 centimètres pour le type n° 1 et de 4/3 centimètres pour le type n° 2.

b) Traverses à 3 faces de sciage en chêne et hêtre. — Dimensions :

Type n° 1	Longueur. . . .		2m,70	Type n° 2	Longueur. . . .	2m,70
	Largeur	en haut.	0m,16		Largeur en haut.	0m,22
		en bas .	0m,22		en bas .	0m,26
	Épaisseur. . . .		0m,14		Épaisseur. . . .	0m,13

Forme : Équarrissage conforme aux croquis ci-après (*fig.* 95).

Observations. — Sont seulement acceptées comme traverses chêne sans aubier, celles ne présentant que du cœur sur les sections figurées page 284. Les traverses rectangulaires du type 22 × 14, présentant sur la face inférieure une largeur moindre que 0m,22, pourront néanmoins être acceptées, si la largeur de tout bois n'est, sur aucun point, inférieure à 0m,22. La face supérieure devra présenter une largeur de 0m,16 au moins, sur deux longueurs de 0m,50 mesurées de part et d'autre du milieu de la traverse, à partir de 0m,55 de ce milieu.

c) Traverses demi-rondes en chêne et en hêtre. — Dimensions :

Longueur	2m,70
Largeur	0m,30
Épaisseur	0m,15

Forme : Conforme à la figure 96. A l'épaisseur de 0m,13, le découvert devra être au minimum de 0m,14.

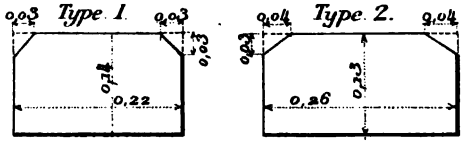


Fig. 94.

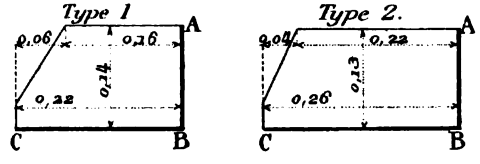


Fig. 95.

Observations. — Les traverses demi-rondes en chêne ne comptent que comme traverses avec aubier.

Tolérance de courbure pour tous les types. — On tolère une courbure en plan, de flèche inférieure ou égale à 0m,07.

Injection. — Les traverses de chêne avec aubier et de hêtre doivent être injectées à la créosote par les soins du fournisseur. Créosote de première qualité, renfermant au moins 5 % d'acide phénique. Procédé d'injection Bethell. Chêne injecté à refus, hêtre à 16 kilos de créosote.

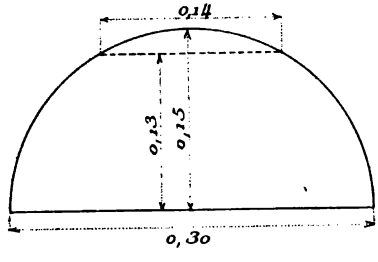


Fig. 96.

Nota. — La dose spécifiée pour le hêtre est certainement insuffisante pour assurer une longue durée et une parfaite conservation des traverses. La Compagnie sera promptement amenée à reconnaître son erreur et à injecter à la dose de 18 à 22 kilos.

Réception : En outre des pièces n'ayant pas les dimensions minima prévues, sont encore refusées celles fendues sur une longueur

supérieure à 0m,40. Les fentes plus petites doivent être boulonnées ou garnies d'S par les soins du fournisseur. Ce dernier doit encore apposer à ses frais, sur les pièces reçues, deux clous de millésime en fer galvanisé.

Délai de garantie : Six mois.

Payements : Pour les traverses en cœur de chêne et les traverses chêne et hêtre livrées sans préparation, les payements se font : 9/10 dans le mois qui suit celui de la livraison, 1/10 après le délai de garantie. Pour les traverses à créosoter aux frais du fournisseur : 9/10 dans le mois qui suit la réception après injection, 1/10 après le délai de garantie.

Les frais de timbre et d'enregistrement des marchés sont à la charge des fournisseurs.

Observations. — Rendement de 6 à 7,5 traverses au mètre cube réel. Prix des billes prêtes à être posées :

Traverses chêne sans aubier ou avec aubier créosoté.	Traverse maxima. . .	5 fr. 25
	» moyenne . .	4 fr. 75
	» minima. . .	3 fr. 75
Traverses chêne avec aubier non créosoté.	» maxima. . .	4 fr. 75
	» moyenne . .	4 fr. 15
	» minima. . .	3 fr. 15

Consommation annuelle pour l'entretien des voies : 400.000 traverses, dont 134.000 en chêne et 266.000 en hêtre.

6° **Chemins de fer de l'État.** — Trois types de traverses.

a) Traverses en cœur de chêne. — Dimensions :

Longueur	2,60 à 2m,70
Largeur minima.	0m,22
Épaisseur minima	0m,14,

déduction faite de l'aubier dans la section correspondant à l'emplacement du coussinet.

Forme : Équarrissage rectangulaire. Faces inférieure et supérieure, planes, sensiblement parallèles et dressées à la scie ; faces latérales pouvant l'être à la cognée et devant présenter le bois de cœur à nu sur une hauteur minima de huit centimètres. Au point qui doit recevoir le coussinet, face supérieure avec découvert de cœur d'au moins quinze centimètres.

b) Traverses en chêne avec aubier. α) Traverses rectangulaires. — Dimensions.

Longueur	2,60 à 2m,70
Largeur	0m,22
Épaisseur	0m,14

Les traverses dont l'épaisseur n'atteindra pas $0^m,14$ pourront être acceptées jusqu'à $0^m,13$ à la condition que leur largeur soit de $0^m,26$.

Forme : Section rectangulaire ; faces supérieure et inférieure dressées à la scie ; faces latérales pouvant l'être à la cognée.

β) *Traverses demi-rondes.* — Dimensions :

Longueur	2,60 à $2^m,70$
Largeur minima	$0^m,30$
Hauteur minima	$0^m,15$

Après l'entaillage, ces traverses devront présenter pour les coussinets des surfaces d'appui de $0^m,15$ au moins de largeur et une épaisseur minima de $0^m,13$.

γ) *Traverses à 3 faces de sciage.* — Dimensions :

Longueur.		2,60 à $2^m,70$
Largeur minima	face inférieure . .	$0^m,24$
	face supérieure . .	$0^m,17$
Épaisseur.		$0^m,14$

Nota. — Les traverses demi-rondes ne pourront entrer que pour 1/6 dans la fourniture ; les autres 5/6 seront composés de traverses rectangulaires ou à 3 faces de sciage.

Dispositions communes à toutes les traverses de chêne :

Tolérance de courbure : Courbure en plan, de flèche inférieure ou égale au cinquantième de la longueur sous-tendue.

Qualité des bois : Bois abattus du 15 octobre au 15 mars, sains, ni gras (??), ni roulés, ni gélifs, ni échauffés, ni piqués, exempts de pourritures, malandres, fentes, gerçures, etc. Bois durs, à fibres très serrées, de provenance déterminée.

Réception provisoire : Dans une des gares du réseau, ou même dans une gare de l'Orléans, de l'Ouest et du Midi. Réception portant sur 500 traverses au moins. Livraison dans les lieux indiqués par le cahier des charges.

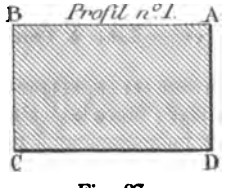


Fig. 97.

Délai de garantie : Six mois. Retenue de garantie de 5 % de la valeur des livraisons.

Cartes de circulation sur le réseau : en première classe pour le fournisseur, en seconde classe pour ses représentants.

Entaillage et créosotage : Aux frais du fournisseur.

c) *Traverses en pin non préparées.* — 3 types :

α) *Profil n° 1.* — Dimensions :

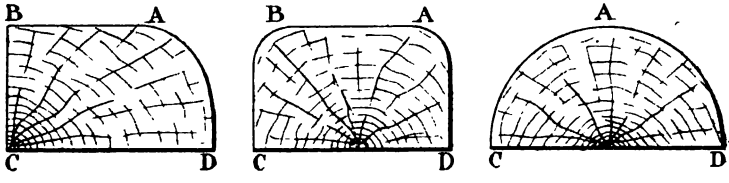
Longueur	2,60 à $2^m,70$
Largeur minima	$0^m,24$
Épaisseur minima	$0^m,14$

Forme : Dressées à la scie sur les 4 faces A, B, C, D; équarrissage à vives arêtes (*fig.* 97).

β) *Profil n° 2.* — **Dimensions :**

Longueur	2,60 à 2m,70
Largeur, face supérre (AB) . .	0m,18
Largeur, face inférre (CD) . .	0m,24
Épaisseur	0m,14

Traverses dressées à la scie sur les faces longitudinales AB, BC, CD, écorcées sur la face AD (*fig.* 98, n° 2).



Profil n° 2. Profil n° 3. Profil n° 4.

Fig. 98.

γ) *Profil n° 3.* — **Dimensions :**

Longueur	2,60 à 2m,70
Largeur minima, face AB. . .	0m,16
» face CD . . .	0m,24
Épaisseur minima	0m,14

Traverses dressées à la scie sur les faces AB et CD, écorcées sur les faces BC et AD (*fig.* 98, n° 3).

δ) *Profil n° 4.* — **Dimensions :**

Longueur	2,60 à 2m,70
Largeur minima, face CD. . .	0m,30
Épaisseur minima	0m,15

Traverses dressées à la scie sur la face CD, écorcées sur la partie courbe CAD (*fig.* 98, n° 4).

Conditions communes : Faces inférieures CD sans flache ni aubier. Courbure en plan, dont la flèche ne dépassera pas le 1/50 de la corde sous-tendue.

Proportion des différents types : 3/5 de la fourniture composés de traverses correspondant aux profils nos 1 et 4 ; 1/4 aux profils 2 et 3, avec cette restriction que les traverses du type 3 n'entrent pas pour plus de 1/8 dans le nombre total des pièces à livrer.

Qualités des bois : Bois abattus en hiver, du 15 octobre au 15 mars, sains, ni gras (??), ni roulés, ni gélifs, ni échauffés, ni piqués, exempts de pourritures, malandres, fentes, gerçures, nœuds vicieux et de tous autres défauts. Les arbres touchés par les incendies sont formellement exclus.

Toutes autres conditions, comme pour les traverses en chêne.

Observations. — Rendement de 6 à 7 traverses chêne, par mètre cube réel.

Prix moyens des huit adjudications de l'année 1905 :

Traverses équarries, non écorcées, de chêne.	avec aubier	4 fr. 54
	de cœur (sans aubier) . .	5 fr. 37

Pour les traverses en pin, on compte en moyenne 6,75 traverses par mètre cube réel.

7° **Chemins de fer du Midi**. — Traverses ordinaires en bois de pin maritime non préparé. Trois types.

a) Type n° 1. — Longueur, $2^m,60$ à $2^m,70$.

Autres dimensions, comme l'indiquent les croquis de 1 à 4 ci-après :

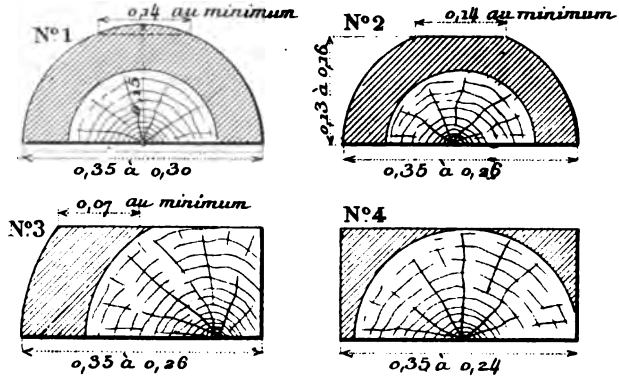


Fig. 99.

b) Type n° 2. — Longueur, $2^m,60$ à $2^m,70$.

Autres dimensions, comme l'indiquent les croquis de 5 à 8 ci-après :

c) Type n° 3. — Longueur, $2^m,60$ à $2^m,70$.

Autres dimensions, comme l'indiquent les croquis de 9 à 12 ci-après :

Observations. — Dans les traverses figures 2, 6 et 10, la face supérieure doit être divisée en 2 parties sensiblement égales par la perpendiculaire élevée par le milieu de la base. Pour les profils 3,

7 et 11, la face supérieure doit présenter une largeur telle, que la perpendiculaire élevée par le milieu de la base divise cette face supérieure en deux parties dont la plus faible ait au moins 0m,07 pour le type n° 1, 0m,06 pour le type n° 2 et 0m,05 pour le type n° 3.

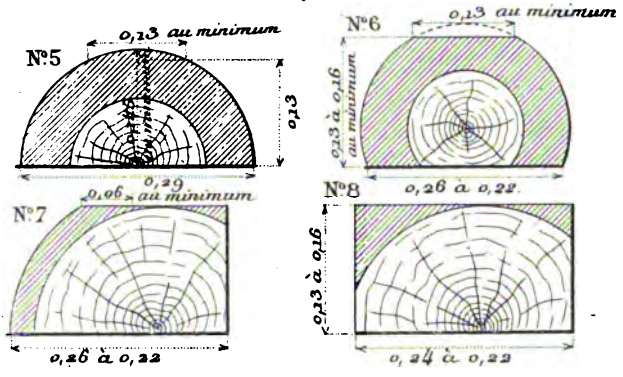


Fig. 100.

Faces supérieure et inférieure parfaitement planes, sensiblement parallèles et lavées à la scie ; faces latérales pouvant être débitées à la cognée, mais devant toujours êtres lisses.

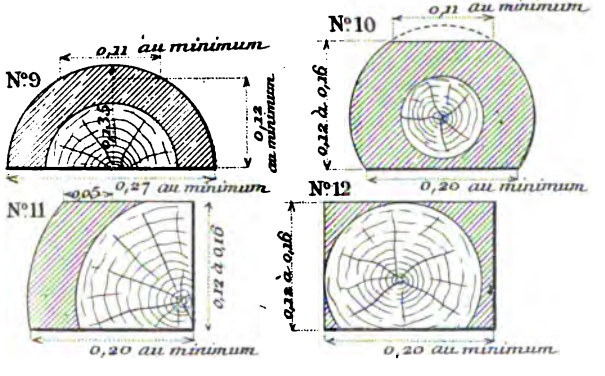


Fig. 101.

Sabotage : Les traverses doivent être entaillées, de préférence mécaniquement.

Les largeurs minima de la face supérieure, indiquées sur les croquis figures 99, 100 et 101, ne sont exigées qu'à l'emplacement du coussi-

net, soit sur une longueur de 0m,50 de part et d'autre du milieu de la traverse, comme l'indique le croquis figure 102 :

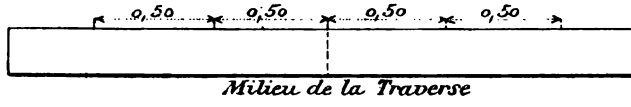


Fig. 102.

En dehors de ces deux longueurs de 0m,50, la face supérieure peut avoir une largeur quelconque, mais sur tous les points l'épaisseur de la traverse doit être au minimum de 0m,13 pour les traverses des 1er et 2e types, de 0m,12 pour celles du 3e type.

Les traverses des profils 1, 5 et 9 (demi-rondes) seront entaillées à l'emplacement des coussinets. Ces entailles seront parfaitement planes, avec : 0m,42 de longueur, et au moins 0m,14 pour les traverses du profil n° 2, 0m,13 pour celles du profil n° 5, 0m,11 pour celles du profil n° 9. Leurs extrémités seront raccordées par des plans inclinés avec la surface cylindrique de la traverse, comme l'indique le croquis figure 103. L'épaisseur de la traverse au-dessous des entailles doit être de 0m,13 au minimum pour les profils 1 et 5, de 0m,12 pour le profil 9.

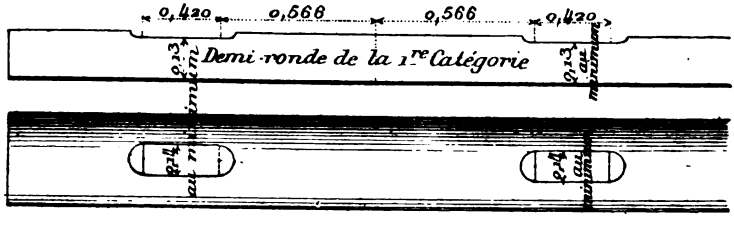


Fig. 103.

Les traverses demi-rondes doivent être entaillées avant d'être présentées à la réception. Entaillage effectué, soit à l'erminette, soit à la machine à saboter.

Traverses de droit fil. Seront rebutées celles provenant de troncs courbes et dont les fibres seraient taillées en biais sous une inclinaison supérieure à 1/10.

Courbure : Traverses droites. On tolère dans le sens de la longueur une courbe dont la flèche maxima est de 0m,13 (*fig.* 104), à condition d'avoir, sur la face supérieure, à égale distance des extrémités, deux surfaces planes rectangulaires distantes de 1m,10 ayant leurs grands axes sur une même ligne droite et les dimen-

sions minima suivantes : largeur : 0m,14 pour le type n° 1, 0m,13 pour le type n° 2 et 0m,11 pour le type n° 3. L'épaisseur des traverses au-dessous des surfaces ainsi définies ne doit pas être inférieure à 0m,13 pour les traverses des 1er et 2e types, à 0m,12 pour celles du 3e type.

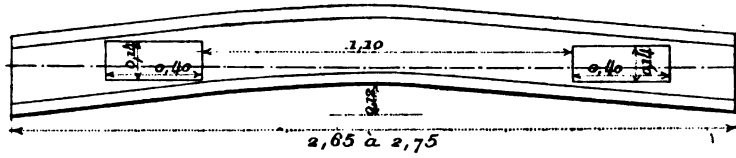


Fig. 104.

Qualité des bois : Sains, ni échauffés, ni bleus, ni en sève, pris dans des arbres gemmés encore sur pied, exempts de quarres recouvertes, frottures, pourritures, piqûres, champignons, nœuds vicieux, fentes, roulures et tous autres défauts. Les traverses provenant d'arbres morts sur pied, frappés de la foudre ou incendiés, seront refusées. Bois des Landes, abattus du 1er novembre au 31 mars. Traverses entièrement écorcées, provenant d'arbres n'ayant pas plus de cinq mois de coupe.

Conservation des bois en forêt : Bois abattus pour traverses, conservés en lieux découverts, à l'abri du contact du sol, de l'eau et de toute végétation parasite. Piles de traverses façonnées, établies en grilles. Traverses blanches, devant demeurer au plus 3 mois en forêt après leur fabrication. Dernier délai de présentation des traverses : 15 mai.

Réception : Réception dans les gares du réseau de la Compagnie, au vu d'une demande adressée huit jours d'avance à l'Inspecteur des usines, et pour des lots de 500 pièces au moins. Pour les réceptions faites dans les gares du réseau d'intérêt local des Chemins de fer des Landes, les frais de manutention et de transport des traverses jusqu'à la gare de jonction avec le réseau du Midi, sont à la charge du fournisseur.

La Compagnie n'effectue qu'une seule réception par mois, dans une même gare, pour un même fournisseur. Réception contradictoire. Personnel pour les manutentions (au moins quatre ouvriers solides et robustes) fourni par le livreur.

Chargement ou empilement des traverses aux lieux de livraison et de réception : Les traverses reçues sont, au choix de la Compagnie, soit chargées sur wagon aussitôt après leur réception, soit empilées en grilles, par catégories, dans les stations indiquées par la soumission et sur les points désignés par les agents réceptionnaires.

L'emplacement doit être fait avec soin sur cales saines et épaisses d'au moins 0m,10 ; les traverses ne doivent être en contact, ni avec

le sol, ni avec l'eau. Cales fournies par le fournisseur et demeurant la propriété de la Compagnie. Piles établies à 1m,50 au moins des voies de chargement.

Compte rendu du fournisseur : Le 8 de chaque mois au plus tard, le fournisseur doit adresser au contrôleur des bois de la Compagnie un compte rendu indiquant très exactement la situation des diverses phases de l'exécution de la fourniture.

Payements : 95 %, le dernier jour du mois qui suivra celui de l'acceptation définitive ; 5 % six mois après la date du dernier procès-verbal de réception.

Proratas de chaque catégorie ou type de traverses admises dans la fourniture : 45 % au moins du type n° 1 ; 40 % au plus du type n° 2 ; 15 % au plus du type n° 3.

Retenue de garantie : 5 % avec maximum de 500 francs. Retenue restituée le dernier jour du mois qui suit l'exécution intégrale de toutes les clauses du marché.

Observations. — Le rendement est de 8 traverses au mètre cube réel.

La consommation annuelle pour l'entretien des voies est de 329.000 traverses, dont 60.300 en chêne et 268.700 en pin.

8° **Chemins de fer allemands, traverses en chêne, pin et hêtre.** — On distingue :

a) Traverses de 1re classe : 80 % doivent avoir :

Longueur 2m,70 ; largeur minima 26 centimètres ; épaisseur minima, 16 centimètres.

10 % peuvent avoir :

Longueur 2m,70 ; largeur minima, 25 centimètres ; épaisseur minima, 16,5 centimètres ; ou encore : 2m,70, 27 centimètres, 15,5 centimètres.

Face inférieure à vives arêtes. Face supérieure devant offrir à l'endroit du sabotage, soit à 5 et 70 centimètres des extrémités, un découvert de 16 centimètres, et pouvant présenter de chaque côté des flaches de 6/6 centimètres (*fig.* 105). De la face de pose, aux extrémités et au milieu de la traverse, cette tolérance va jusqu'à 8/8 centimètres.

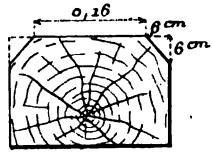


Fig. 105.

b) Traverses de 2me classe : 80 % doivent avoir :

Longueur 2m,50 (on accepte 2m,70) ; largeur minima, 24 centimètres ; épaisseur minima, 14 centimètres.

10 % peuvent avoir :

Longueur 2m,50 (ou 2m,70) ; largeur minima, 23 centimètres ; épaisseur minima, 15 centimètres ; ou encore : 2m,50, 25 centimètres, 13 centimètres.

Face inférieure à vives arêtes. Face supérieure pouvant présenter

des flaches de 6/6, à condition qu'à l'endroit du sabotage, soit à 40 et 60 centimètres de chaque extrémité, le découvert soit au moins de 16 centimètres. En dehors du sabotage, c'est-à-dire au milieu et aux extrémités de la traverse, on tolère des flaches plus grosses, pourvu que l'épaisseur de la traverse ne descende pas au-dessous de 13 centimètres, et que la largeur des surfaces de pose, jusqu'à une hauteur de 6 centimètres, ne soit pas moindre que la largeur minima exigée.

Les traverses de $2^m,70$ ne jouissent pas d'une majoration de prix.

On compte qu'un mètre cube réel de bois rond donne de 6 à 6 1/2 traverses de 1re et de 2me classe mélangées. Les prix ont été, en 1904, pour une traverse brute de 1re classe, en pin : 4 fr. 13 à 4 fr. 50 ; en hêtre : 5 francs ; en chêne : 6 fr. 56.

Les traverses 2,70 mètres $\frac{16}{26}$ 16 ont un volume de $0^{mc},091$; celles de $2^m,50$ $\frac{14}{24}$ 14 cubent $0^{mc},067$.

Nota. — Le commerce allemand s'approvisionne particllement en France, de traverses en chêne. Les intermédiaires forcent les dimensions pour éviter les rebuts ; ils demandent par exemple :

1° *Traverses en chêne, sciées sur les faces inférieure et supérieure, hachées sur les faces latérales :*

Longueur, $2^m,70$; épaisseur, 16,5 centimètres ; largeur, 26,5 centimètres ; découvert, 17 centimètres ; surface de pose, 25 centimètres, ou jusqu'à concurrence de 20 % :

$$2^m,70 \times \frac{16\ 17}{27\ 25} \quad \text{et} \quad 2^m,70 \times \frac{17\ 17}{25,5\ 25},$$

au prix de 5 fr. 40 à 5 fr. 50 l'une ;

2° *Traverses en chêne, hachées sur les quatre faces :*

Longueur, $2^m,70$; épaisseur, 16 centimètres ; largeur, 26 centimètres ; découvert, 17 centimètres ; surface de pose, 25 centimètres ; ou, jusqu'à concurrence de 20 % :

$$2^m,70 \times \frac{15,5\ 17}{27\ 25} \quad \text{et} \quad 2^m,70 \times \frac{16,5\ 17}{25\ 25},$$

au prix de 5 fr. 60 l'une, rendue franco sur wagons ou sur ports des canaux de l'Est français. Payement à 30 jours de la date de livraison, avec 2 % d'escompte.

9° **Chemins de fer anglais.** — Pour l'approvisionnement de ses voies ferrées, l'Angleterre utilise :

1° Des traverses créosotées en pin sylvestre (pin rouge) de la Baltique, qui ont :

Longueur	2,72 à $2^m,74$
Largeur.	25 à 26 cm.
Épaisseur	12,5 à 13 cm.

et qui sont payées environ 4 francs l'une.

2° Des *Sleepers* en chêne, équarris à vives arêtes, ayant : $2^{m},74$ de long, 23 × 23, 25 × 25, 30 × 30, 38 × 38^{cm} d'équarrissage ;

3° Des *traverses* également en chêne, mesurant $2^{m},51$ de longueur, 16 × 26 et 16 × 24^{cm} d'équarrissage.

Ces *sleepers* et ces *traverses* sont importés de Russie et tirés de chênes maigres, notoirement inférieurs comme qualité, dureté et résistance, à ceux durs et nerveux, provenant de nos taillis sous futaie. Il semble donc que le commerce anglais aurait un avantage considérable à s'approvisionner en France.

10° **Chemins de fer autrichiens.** — En Autriche-Hongrie, les traverses normales ont :

$2^{m},50$ de longueur, $\frac{15}{25}$ 15 de profil ; celles pour embranchements ont :

$2^{m},40$ de longueur, $\frac{15}{20}$ 15 de profil, demi-rondes, complètement écorcés.

Le commerce des bois viennois distingue :

Type n° 1 : $2^{m},50$ de longueur, $\frac{25}{25}$, 15 de profil (*fig.* 106)
» n° 2 : $2^{m},50$ » $\frac{15}{25}$, 15 » (*fig.* 107)
» n° 3 : $2^{m},50$ » $\frac{15}{25}$, 15 » (*fig.* 108)
» n° 4 : $2^{m},40$ » $\frac{15}{20}$, 15 » (*fig.* 109)

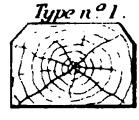


Fig. 106.

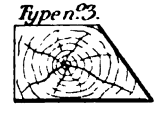


Fig. 108.

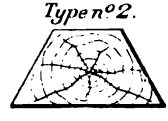


Fig. 107.

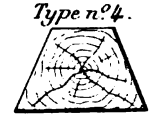


Fig. 109.

Traverses en chêne, hêtre, pin sylvestre et mélèze provenant d'arbres ayant au plus 2 ans de coupe pour le chêne, 1 an et demi pour le hêtre, le pin sylvestre et le mélèze. Bois abattus en dehors de la période de sève, sains, complètement écorcés. Billes tirées d'arbres fendus par le cœur, sauf en ce qui concerne les petits bois ne donnant qu'une traverse. Bois exempts de pourritures, roulures,

gélivures, nœuds pourris, fentes traversières. Débit suivant la direction naturelle des fibres. Quelques gros trous de vers sont tolérés.

Traverses droites. Faces inférieure et supérieure sensiblement parallèles. 10 % de la fourniture totale peuvent présenter une courbure en plan, de 15 centimètres de flèche pour les traverses et de 5 centimètres de flèche pour les bois extra.

En 1904, on a payé :

En Galicie : 2 fr. 94 la traverse normale en chêne du type n° 2 ;

En d'autres points :

4,92 à 6 fr. 12 la traverse normale en chêne
3,42 à 3 fr. 57 celle en pin et en mélèze
} du même type.

Ailleurs encore :

3 fr. 75 la traverse normale en hêtre
2,10 à 2 fr. 20 » en pin
3,74 à 4 fr. » en chêne
} du même type.

11° Chemins de fer de l'État belge. — Les chemins de fer de l'État belge prennent des traverses *demi-rondes*, en chêne *blanc* ou en hêtre à *cœur blanc*.

Dimensions. — *a*) *Billes pour voies normales :*

Longueur : $2^m,60$ à $2^m,70$, avec 1/5 au plus en $2^m,50$ à $2^m,60$:

Largeur : $0^m,28$ fort, soit $0^m,28$ à $0^m,29$;

Épaisseur : $0^m,14$.

b) *Billes pour voies secondaires :*

Longueur : $2^m,60$ à $2^m,70$, avec 1/5 au plus en $2^m,50$ à $2^m,60$;

Largeur : $0^m,26$ fort, soit $0^m,26$ à $0^m,27$;

Épaisseur : $0^m,13$.

Jusqu'à concurrence de 1/5 au maximum de chaque fourniture partielle, on admet des billes ayant une largeur comprise entre $0^m,28$ et $0^m,27$ et une épaisseur d'au moins $0^m,13$, pourvu que, par compensation, la fourniture renferme un nombre au moins égal de billes ayant une largeur de $0^m,29$ et une épaisseur de $0^m,14$ à $0^m,15$.

Aucune tolérance n'est accordée sur les dimensions transversales des billes, $0^m,26 \times 0^m,13$, pour voies secondaires.

Sont admises comme équivalentes aux billes demi-circulaires du type $0^m,28 \times 0^m,14$, les billes plates, ayant une largeur d'au moins $0^m,28$ et une épaisseur minima de $0^m,13$, à condition que la face supérieure, sciée parallèlement à la face inférieure, ait, sur toute la longueur, une largeur d'au moins $0^m,13$ de cœur. Sont de même considérées comme équivalentes aux billes demi-circulaires du type $0^m,26 \times 0^m,13$, les billes plates, ayant une largeur d'au moins $0^m,26$ et une épaisseur minima de $0^m,12$, à condition que la face supérieure soit sciée parallèlement à la face inférieure et qu'elle

présente, sur toute sa longueur, un découvert en bois de cœur d'au moins $0^m,12$.

Tolérance de courbure : Flèche égale ou inférieure à $0^m,05$. Sont exclues, les billes présentant 2 courbures en sens différent.

Saison d'abatage : Les billes en hêtre doivent provenir d'arbres abattus de novembre à fin mars et immédiatement débités. Toute traverse façonnée après le 1er juin est refusée.

Boulonnage : Toutes les billes en hêtre doivent être boulonnées aux deux têtes, après sciage et façonnage. Les boulons ont 10 millimètres de diamètre avec 2 flottes carrées de 40 × 4 millimètres ; ils sont placés à 10 centimètres des extrémités de la traverse et à environ 4 centimètres au-dessus de la face d'appui. Ce boulonnage, qui revient à environ 0 fr. 85 par bille, est à la charge du fournisseur.

Autres conditions. — Les traverses belges doivent être de qualité et de dimensions aux moins égales aux échantillons déposés dans les bureaux de réception. On exige qu'elles soient bien droites, d'assiette plane, sans nœuds vicieux, fentes, pourriture, ni autres défauts quelconques, pleines sur toute leur longueur, et terminées par une section perpendiculaire à leur axe. On admet les pièces ayant de l'aubier sur les quatre faces, pourvu que les deux arêtes de la face inférieure ne soient pas logées complètement dans l'aubier. Mais elles doivent être parfaitement écorcées et proprement façonnées sur tout leur pourtour demi-circulaire (Crahay, *Manuel de Cubage*).

Soumissions. — Les soumissions doivent être adressées, par lettres recommandées, à M. l'Administrateur des voies et travaux, 11, rue de Louvain, à Bruxelles. Le modèle de ces soumissions est ci-dessous :

Fourniture de billes en (indiquer l'essence : chêne ou hêtre).

Je soussigné (noms, prénoms et qualité), demeurant à , rue , n° , et faisant élection de domicile chez M. , à , rue , n° , ayant pris connaissance suffisante du cahier des charges applicable aux entreprises de fournitures, etc., du Ministère des chemins de fer, postes et télégraphes, approuvé par décision ministérielle du 2 juillet 1889, ainsi que des échantillons-types déposés, en vue de l'adjudication du , m'engage, par la présente, sur mes biens, meubles et immeubles, à effectuer, conformément aux clauses et conditions de ce cahier général, modifié et complété par le cahier des charges, type I, publié le 11 novembre 1893, et par l'avis spécial n° , la fourniture, en 19 , des billes détaillées au tableau ci-dessous :

a) Provenance des billes. b) Moyens de transport.	Nombre de billes soumissionnées		Essence	Prix par bille				a) Lieu de livraison sur wagons b) Chantier où se feront les réceptions.
				de 0,28 de largeur sur 0,14 de hauteur		de 0,26 de largeur sur 0,13 de hauteur		
	en chiffres	en toutes lettres		en chiffres	en toutes lettres	en chiffres	en toutes lettres	
a) Pays, etc.								
b) Par chemin de fer, par eau, etc.								
a) Russie, France, Nord, etc.								
b) Par chemin de fer, par mer, etc.								

Fait à . . . . , le . . . 19... ,

Le soumissionnaire,

Le Ministre se réserve, outre le choix de l'essence, celui de l'équarrissage : $\frac{28}{14}$ et $\frac{26}{13}$, quant aux offres qui seront déposées pour la fourniture de billes en chêne ou en hêtre, avec la faculté d'adjuger à un même concurrent, des traverses de plusieurs essences et équarrissages.

Toutefois, les adjudicataires de billes en chêne de $\frac{28}{14}$ *seulement* auront la faculté de remplacer 20 % au maximum de la quantité adjugée par des traverses de $\frac{26}{13}$. En cas de substitution, le prix accepté par bille de $\frac{28}{14}$ sera réduit de 0 fr. 75 par pièce.

Lieux de livraison : Chantiers de créosotage de Gand, Ostende, Flawinne et Libramont.

Réception : Réception faite par les agents de l'État dans les chantiers spécifiés ci-dessus. En France, elle s'opère préalablement à l'expédition, sous le contrôle d'agents spéciaux, en général com-

missionnés par les grands fournisseurs. Cette réception est très sévère ; toute pièce qui ne passe pas au gabarit est impitoyablement refusée.

Faux-frais : Le transport aux lieux de livraison est à la charge du soumissionnaire. Il en est de même des frais d'entaillage et de déchargement, évalués à 0 fr. 22 par traverse.

Cautionnement : Le cautionnement exigé par les chemins de fer belges est fixé à 0 fr. 25 par bille d'essence quelconque.

Payements : Les billes sont achetées à la pièce ; les payements se font à 3 mois ou à 30 jours, avec 2 $^0/_0$ d'escompte.

Nota. — La traverse belge cube de $0^{mc},088$ à $0^{mc},102$. On en compte 7 à 8 au mètre cube réel. Le prix, non compris le créosotage, est d'environ :

5 fr. 85	pour les billes en chêne	demi-rondes de	14/28
5 fr. 10	»	»	13/26
4 fr. 87	pour les billes en hêtre	»	14/28
4 fr. 23	»	»	13/26

Le créosotage revient à 0 fr. 50 par bille de chêne, à 1 franc, 1 fr. 25 par bille de hêtre.

12° **Chemins de fer suisses.** — Les offres pour soumissions doivent être adressées à la Direction générale des chemins de fer fédéraux, à Berne, sous pli fermé portant la souscription « Soumission pour fourniture de traverses ». L'administration se réserve le libre choix des fournisseurs.

Les traverses sont payées à la pièce. Leur nombre est détaillé dans un bordereau spécial, nommé « spécification » et annexé au marché.

La réception provisoire ne se fait que pour une livraison de 1000 traverses au moins et pour des dépôts de 300 traverses empilées. Le fournisseur est tenu d'assister à cette réception.

Les traverses sont taillées dans le cœur de troncs ne présentant ni déchirure, ni dépérissement, ni trace de pourriture ou de vermoulure. Elles doivent être sans gélivure, roulure, ni piqûre ; elles ne doivent pas présenter de nœuds vicieux, ni être courbes ou gauches. On n'accepte pas de traverses offrant des morceaux rapportés. Il est formellement interdit de se servir du chêne de marais, soit chêne vert, pour le débiter en traverses. L'aubier des traverses en chêne doit être complètement enlevé avant la réception provisoire. Les traverses en pin n'ayant pas au moins 2/3 de bois dur sont refusées.

A. Traverses de 1re classe.

a) *Traverses ordinaires pour lignes principales.* — Dimensions (*fig.* 110) :

Longueur	$2^m,70$
Largeur de la face inférieure . .	$0^m,25$
Épaisseur	$0^m,15$
Largeur de la face supérieure. .	$0^m,17$ (dont 0,14 de bois dur).

b) Traverses ordinaires pour lignes secondaires. — Dimensions (*fig.* 111) :

Longueur	2m,40
Largeur de la face inférieure. .	0m,24
Épaisseur	0m,15
Largeur de la face supérieure. .	0m,16 (dont 0,13 de bois dur).

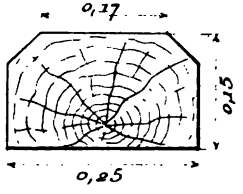


Fig. 110.

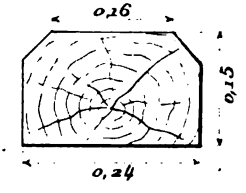


Fig. 111.

Formes : Équarrissage conforme aux croquis ci-dessus. Faces inférieure et supérieure parallèles, planes et lavées à la scie ; faces latérales pouvant être dressées à la cognée. Tolérance de flache dans les angles supérieurs, limitée par ce fait qu'entre les pans coupés, il doit y avoir une surface plane de 17 centimètres dans les traverses pour lignes principales et de 16 centimètres dans celles pour lignes secondaires.

Courbure : On tolère une courbure en plan, à condition que la flèche ne dépasse pas le trentième de la longueur, soit 8 centimètres pour les traverses du type A, et 7 centimètres pour celles du type B.

B. Traverses de 2me classe.

Les chemins de fer fédéraux reçoivent en outre, sous le nom de traverses de 2me classe, celles qui présentent de légères divergences dans les dimensions ou de petits défauts, soit dans la fabrication, soit dans la nature des bois. On distingue :

a) Traverses pour les lignes principales. — Dimensions :

Largeur de la face inférieure. .	0m,23
Épaisseur	0m,14
Largeur de la face supérieure. .	0m,16 (dont 0,14 de bois dur).

b) Traverses pour les lignes secondaires.

Largeur de la face inférieure. .	0m,22
Épaisseur	0m,14
Largeur de la face supérieure. .	0m,15 (dont 0,13 de bois dur).

La proportion des traverses de 2me classe que l'on peut admettre est stipulée par le marché ; elle ne peut en aucun cas dépasser 5 % de la quantité totale à fournir.

Prix. — Le tableau page 301, émanant de la Direction fédérale, donne les prix payés pour les traverses de chaque catégorie durant la dernière période de 5 ans écoulée.

Observations. — Le rendement est de 5 à 6 traverses au mètre cube réel.

13° **Chemins de fer du Nord de l'Espagne.** — A. TRAVERSES DE 1re CLASSE. *a) En chêne.* — Dimensions :

Longueur.	2,75 à 2m,80	13 % de la fourniture peut comprendre des largeurs de 0,22 à 0m,24.
Largeur	0m,26	
Épaisseur.	0m,13	

Section transversale conforme aux croquis 1, 2, 3, figure 112. Face inférieure parfaitement plane, dressée à la scie, face supé-

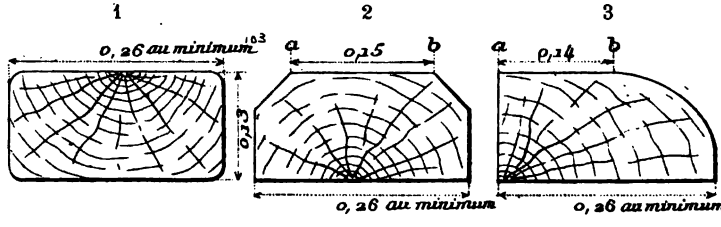


Fig. 112. — Traverses de 1re classe en chêne.

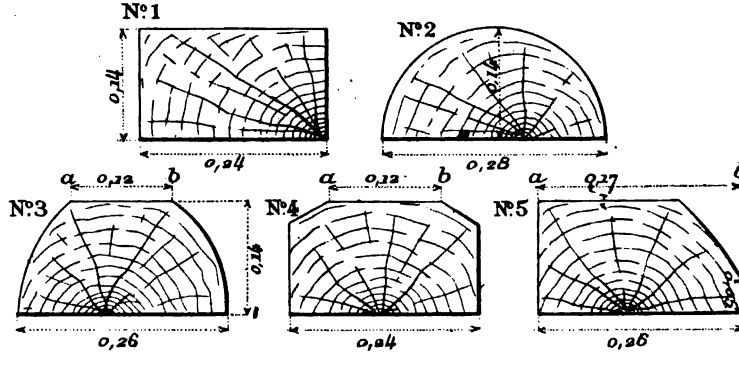


Fig. 113. — Traverses de 1re classe en pin et en hêtre.

rieure pouvant l'être à la hache. Tolérance de courbure en plan de 0m,10. Traverses entièrement écorcées. Bois sain, sans nœuds

	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Traverses en chêne.								
2,40 × 24/15 par morceau	5 - 5,50	5,20- 5,50	5,20- 5,90	5,60- 5,90	5,30- 5,50		5,50- 5,80	5,50- 5,80
2,50 × 24/15 »	6,00- 6,20	5,80- 6,20	5,80- 6,00	5,70- 6,20	5,70- 6,20	5,70- 6,00		
2,70 × 25/15 »							6,80- 7,50	6,60- 7,20
Traverses en pin.								
2,40 × 24/15 par morceau		3,00- 3,20	3,00- 3,20	3,20- 3,40	3,20- 3,40	3,30		3,30- 3,80
2,50 × 24/15 »	3,15- 3,60	3,00- 3,60	3,00- 3,60	3,00- 3,50	3,30- 3,50	3,50		
2,70 × 25/15 »								3,80- 4,20
Traverses en mélèze.								
2,40 × 24/15 par morceau		3,00- 3,20	3,00- 3,20	3,20- 3,40	3,20- 3,40		4,50	4,40- 4,50
2,50 × 24/15 »	4,25							
2,70 × 25/15 »								5,50- 5,90
Châssis en chêne.								
Par m³.	85 - 95	85 -93	78 -85	76 - 90	79 -85	76 -85	85 - 90	80 - 88
Bois de Ponts.								
Par m³.	92,50-115		99	90 -100	85	85	100 -100	85 -110

vicieux, roulures, gélivures ou autres défauts affectant sa solidité. Les traverses provenant d'arbres morts sur pied sont refusées.

b) *En pin et en hêtre.* — Dimensions :

Longueur.	2,75 à 2m,80	10 % de la fourniture, en largeurs de 0,22 à 0m,23.
Largeur	0,24 à 0m,28	
Épaisseur.	0m,14	

Section transversale conforme aux croquis 1, 2, 3, 4, figure 113. Équarrissage et courbure, comme ci-dessus.

Bois sain, sans défauts pouvant altérer sa solidité.

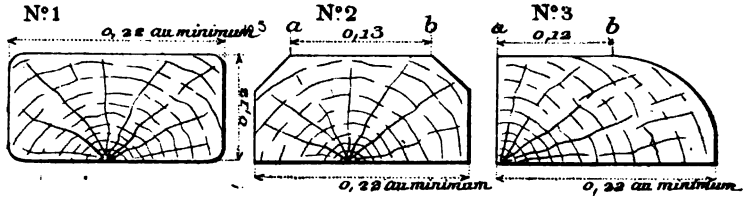


Fig. 114. — Traverses de 2e classe en chêne.

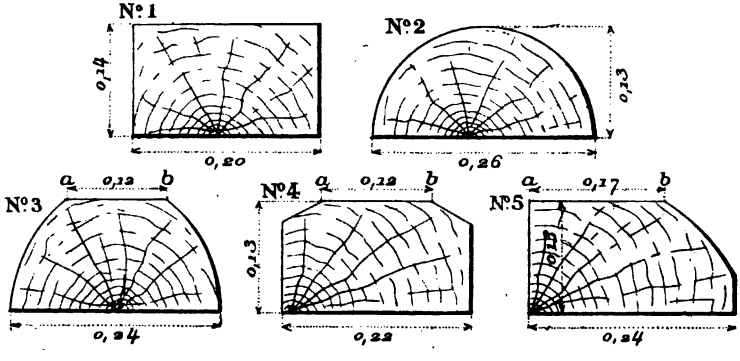


Fig. 115. — Traverses de 2e classe en sapin.

B. Traverses de 2e classe. *a*) *En chêne.* — Dimensions :

Longueur	2,70 à 2m,80
Largeur	0m,22
Épaisseur	0m,12

Section transversale conforme aux croquis 1, 2, 3, figure 114. Équarrissage et courbure, comme ci-dessus.

b) *En pin.* — Dimensions :

Longueur	2,70 à 2m,75
Largeur	0,20 à 0m,26
Épaisseur	0m,13

Section transversale conforme aux croquis, figure 115. Équarrissage et courbure, comme ci-dessus.

Toutes ces traverses devront provenir de bois abattus en bonne saison, soit du 1er novembre au 15 mars.

Les traverses en hêtre et en pin proviennent en grande majorité des Pyrénées et des Landes. On compte en moyenne 10 traverses de 2e classe au mètre cube réel.

Matériel utilisé pour le débit en traverses. Rendement et façon. Valeur des bois. — Les traverses de chêne sont prises dans des arbres chargés d'aubier, mesurant 0m,70 à 1 mètre de tour, dans les pointes et les surbilles noueuses, comme aussi dans les grosses cuisses de la couronne. Les traverses de hêtre sont prises dans des arbres ayant 0m,90 à 1m,20 de tour, impropres à donner du sciage. Avec les cours actuels, le débit en traverses ne laisse que de bien faibles bénéfices à l'exploitant et au propriétaire de bois ; il ne comporte donc que l'emploi d'un matériel tout à fait inférieur, aussi l'on s'explique mal les exigences parfois excessives de certaines Compagnies et la rigueur de la plupart des cahiers des charges, imposant pour le choix des bois des conditions puériles, inapplicables et inappliquées.

Le rendement varie dans de larges proportions avec l'essence et la grosseur des arbres, les dimensions et les formes des traverses, l'habileté du débitant. Quelques exemples vont le prouver.

Un arbre ayant 0m,23 à 0m,25 de diamètre, 5m,25 de longueur, cubant 2 décistères environ, ne donnera que 2 traverses lyonnaises, soit 5 au mètre cube réel. Un autre, de même longueur, mais de 0m,30 de diamètre, fournira 6 traverses lyonnaises au mètre cube. De 0m,30 à 0m,32 de diamètre, pour un cube de 3,5 décistères, on obtiendra 6 traverses de l'Est au mètre cube. De 0m,34 à 0m,36, pour un cube de 0mc,475, on aura 4 traverses du Nord, soit 8 au

mètre cube. De $0^m,38$ à $0^m,42$, avec un volume de $0^{mc},660$, la bille de $5^m,25$ de longueur fournira 6 traverses du Nord, soit 9 au mètre cube. Enfin, on tirera d'une tronce de $0^m,44$ à $0^m,48$, faisant $0^{mc},870$, 8 traverses du Nord, soit 10 au mètre cube réel.

Au-dessus de $0^m,60$ de diamètre, il y a toujours perte à débiter les beaux hêtres en traverses ; dans les médiocres, on s'expose à trouver du cœur rouge, de la pourriture, des nœuds vicieux, occasionnant trop de déchet ou de rebuts.

L'adresse du scieur influe énormément sur le débit. Quand on peut *doubler* les traverses, c'est-à-dire tirer deux demi-rondes côte à côte dans une même tronce, on diminue à la fois les frais de façon et le déchet. Un mètre cube réel peut alors facilement donner 8 à 10 traverses. C'est le débit type à poursuivre. Si les dimensions de la pièce ne se prêtent pas au doublage exact, il faut avoir soin de repousser les traverses sur les rives (*fig.* 116), et de détacher, au voisinage du cœur, des planches ou des plateaux d'épaisseur convenable. Ces planches et plateaux *maillés* sont d'un placement facile et avantageux. Dans les scieries on devra s'attacher aussi à poursuivre simultanément le débit de plusieurs types de traverses. En combinant par exemple les types forts de la Suisse et de l'Est avec les types faibles du Lyon, on augmentera le rendement d'un quart ou même d'un tiers. En règle générale, il vaut mieux fabriquer des types forts, parce qu'alors les rebuts peuvent être passés aux Compagnies prenant des types faibles et mal payés.

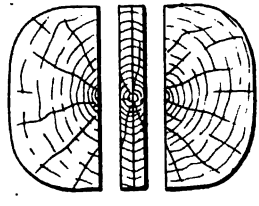


Fig. 116.

Dans les chutes de chêne, on tirera le plus possible de parquet (environ 3 à 4 mètres carrés par mètre cube réel) ; les croûtes donneront des bois de mines ; elles valent environ 0 fr. 14 le mètre courant, rendu sur le plâtre des exploitations. Quant aux chutes de hêtre, rien ne doit être perdu, tout peut être utilisé en petits débits pour le Midi.

Le détail des frais de fabrication s'établit comme suit :

	Débit en coupes		Débit en scieries
Fabrication	0 fr. 75	Fabrication	0 fr. 35
Transport moyen . . .	0 fr. 40	Transport moyen . . .	0 fr. 40
Réception et manutention.	0 fr. 10	Réception et manutention.	0 fr. 10
Rabais pour rebuts. . .	0 fr. 15	Rabais pour rebuts. . .	0 fr. 15
	1 fr. 40		1 fr. 00

Les déchets de la fabrication valent à peu près, par traverse : 0 fr. 15 en coupe, 0 fr. 25 en scierie.

ART. III. — TRAVERSES DE TRAMWAYS ET DE RAILWAYS.

1. Traverses de tramways.

Traverses vicinales françaises. — Ces traverses en chêne ont en général :

Longueur	1,75 à 1m,80
Largeur minima	0m,18
Épaisseur minima . . .	0m,12

Sur la face supérieure, on exige un découvert de 0m,10, et, sur les côtés, un taillage de 0m,06 ; il n'y a pas de réserves en ce qui concerne le cœur. Prix : 1 fr. 75 à 2 francs pièce.

Traversines du Nord. — Elles ont 1m,70 de longueur, 0m,18 de largeur, 0m,12 d'épaisseur.

Fabrication facile, permettant de tirer parti des mauvais bois, pointes noueuses et grosses branches. Rendement de 15 à 18 traverses au mètre cube réel. Prix : 1 fr. 90 à 2 fr. 25 l'une, rendue en gare du réseau.

Traverses vicinales belges. — Traverses demi-rondes ou rectangulaires en chêne, de bonne qualité, d'assiette bien plane, sans nœuds vicieux, fentes, pourritures ou autres défauts.

Longueur. .	1m,80 (tolérance de 0m,10 jusqu'à concurrence de 1/5)
Largeur . .	0m,24
Épaisseur .	0m,12

On admet une flache de $0^m,03$ sur chacune des arêtes supérieures, mais, sur la face supérieure, on exige un découvert de cœur de $0^m,14$ au moins.

Sont encore admis jusqu'à concurrence de 10 % de la fourniture totale :

1° Les billes ayant au minimum $0^m,12$ de découvert, $0^m,12$ d'épaisseur, $0^m,18$ de base ; 2° celles ayant $0^m,16$ de découvert sur la face supérieure, $0^m,22$ de largeur au milieu, $0^m,12$ d'épaisseur.

Prix : 1 fr. 90 à 2 fr. 40 pièce.

Traverses vicinales allemandes. — Elles ont :

Longueur	$1^m,80$
Largeur	$0^m,21$
Épaisseur	$0^m,14$

Prix : 2 francs à 2 fr. 50 pièce.

2. Traverses de railways.

Ces traverses sont utilisées par un grand nombre d'industries : mines, ardoisières, plâtrières, carrières, etc., pour la construction des voies de $0^m,50$ à $0^m,60$ de largeur. Les dimensions courantes sont :

Longueur	1 à $1^m,10$
Largeur	0,15 à $0^m,20$
Épaisseur	0,09 à $0^m,12$

Sur la face de pose, le découvert varie de $0^m,08$ à $0^m,10$.

Ces billes sont vendues à raison de 0 fr. 80 à 1 franc pièce, rendues sur wagon en gare de l'acheteur ; elles sont débitées dans de gros rondins triés dans le bois à brûler.

Observations. — Les traverses de rebut sont difficiles à écouler. La Compagnie du P.-L.-M. a cependant repris ses rebuts en 1906, à des prix raisonnables ; les mines, aciéries, etc., en consomment également une certaine quantité, mais payent si mal qu'il y a souvent intérêt à redébiter en lames de parquets, persiennes, palissades, etc., voire même en poteaux pour clôtures.

ART. IV. — CHASSIS.

Les châssis ne sont pas autre chose que des traverses spéciales en chêne, hêtre, ou pin maritime, pour changements et traversées de voies. Nous donnons ci-dessous quelques spécifications à titre d'exemple.

A. SPÉCIFICATION DES CHEMINS DE FER P.-L.-M. — Les types, les dimensions et le volume des châssis lyonnais sont indiqués dans le tableau suivant :

Type	Longueur	Largeur	Épaisseur	Volume
	m.	m.	m.	mc.
A	3,10	0,25	0,15	0,116
B	3,10	0,35	0,15	0,163
D	4,10	0,25	0,15	0,154
E	4,10	0,35	0,15	0,215
G	5,50	0,25	0,15	0,206
H	5,50	0,35	0,15	0,289

Faces inférieure et supérieure dressées à la scie, faces latérales pouvant l'être à la cognée. Flaches ne pouvant dépasser, pour les deux arêtes réunies, $0^m,03$ à la face inférieure et $0^m,09$ à la face supérieure, dont $0^m,06$ au maximum sur une seule arête. Autres conditions comme pour les traverses ordinaires.

Les châssis sont payés au mètre cube, mais d'après les indications du tableau précédent; il n'est pas tenu compte de l'excédent de cube.

Jusqu'à ces dernières années, la Compagnie ne prenait que des châssis de chêne; depuis un an, elle commence à s'approvisionner, pour les types de A à G inclusivement, en châssis de hêtre. L'essai paraît devoir donner d'excellents résultats. Le seul reproche que l'on pouvait adresser au hêtre était de se tourmenter, ce qui altère la forme des traverses et ne leur permet plus de s'inscrire sous le gabarit. L'étuvage remédie entièrement à ce défaut et permettra de généraliser l'emploi du hêtre dans cette fabrication.

Le prix des châssis chêne devrait être de 60 à 65 francs en moyenne; celui des châssis hêtre, de 40 francs le mètre cube. Ci-dessous les prix offerts par le commerce de 1884 à 1905 :

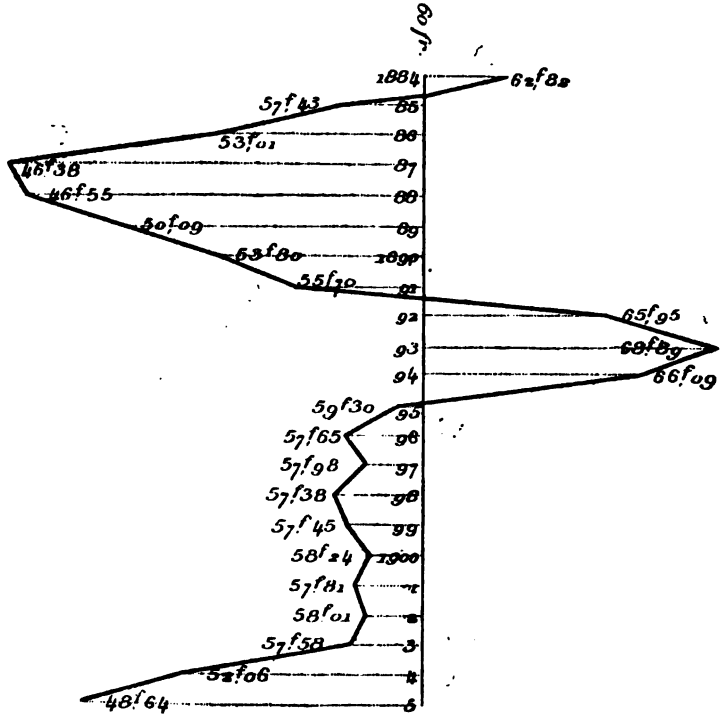


Fig. 117.

B. Spécification des chemins de fer de l'Est. — Châssis en chêne, conformes aux indications du tableau ci-dessous :

Faces supérieure et inférieure dressées à la scie, faces latérales pouvant l'être à la cognée. Face inférieure à vives arêtes, sans aubier. Flaches tolérées sur la face opposée, pourvu qu'elles n'aient pas plus de 0m,05, mesures prises comme l'indique la figure 118. Faces supérieure et inférieure parfaitement planes et parallèles. Sur les faces latérales, on tolère une courbure inférieure ou au plus égale à 1 centimètre par mètre. Pièces parfaitement saines et de droit fil, exemptes de pourritures, nœuds vicieux, roulures, gélivures, piqûres, gerçures, cadranures, double aubier et autres vices quelconques. Les bois échauffés et ceux dont l'aubier est détérioré sont refusés.

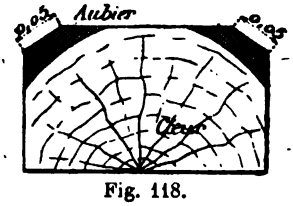


Fig. 118.

Autres conditions, comme pour les traverses ordinaires. Réception sévère. Prix : 90 francs le mètre cube.

Type	Longueur	Largeur	Épaisseur	Volume
	m.	m.	m.	mc.
A	1,20	0,20	0,20	0,048
N	2,70	0,25	0,15	0,101
P	3	0,25	0,15	0,112
R	3,20	0,25	0,15	0,120
U	3,40	0,25	0,15	0,178
V	3,60	0,25	0,15	0,135
X	3,60	0,35	0,15	0,189
Z	3,80	0,35	0,15	0,200
AA	4	0,18	0,12	0,086
BB	4	0,25	0,15	0,150
DD	4	0,35	0,15	0,210
EE	4,20	0,28	0,15	0,176
GG	4,40	0,18	0,12	0,095
HH	4,40	0,30	0,15	0,198
JJ	4,60	0,25	0,15	0,172

C. Spécification des chemins de fer du Midi. — Châssis en bois de pin maritime non préparé. Marques, dimensions et cubes normaux consignés dans le tableau ci-dessous :

Marques	Dimensions			
	Longueur	Largeur	Épaisseur	Cubes
	m.	m.	m.	mc.
A	2.60	0,35	0,13	0,118
B	4,60	0,30	0,13	0,179
C	2,60	0,30	0,13	0,101
D	2,80	0,30	0,13	0,109
E	3,10	0,30	0,13	0,121
F	3,50	0,30	0,13	0,137
G	3,60	0,30	0,13	0,140
H	3,90	0,30	0,13	0,152
I	4,50	0,30	0,13	0,176
J	5,20	0,30	0,13	0,203
K	5,40	0,30	0,13	0,211
L	5,80	0,30	0,13	0,226

Les dimensions indiquées ci-dessus sont étroitement limitatives ; on tolère cependant des différences de 0m,05 en plus ou en moins sur la longueur. Les excédents sur les dimensions normales ne sont pas payés au fournisseur.

Traverses de section rectangulaire ; faces supérieure et inférieure lavées à la scie ; faces latérales pouvant être dressées à la cognée, mais devant être lisses et planes. Bois droits, coupés d'équerre à leurs extrémités.

Équarrissage à vives arêtes, mais avec tolérance de flaches ayant au plus 3 centimètres sur chacune des deux arêtes de la face supérieure des traverses marquées C, E, F, I et L. La même tolérance peut s'appliquer au tiers au plus du nombre des traverses de chaque marque A, B, D, G, H, J et K de chaque commande, mais cette proportion doit être observée dans chaque livraison. Ces derniers châssis sont classés à part.

Bois de droit fil. On refuse les pièces provenant de troncs courbes et présentant des fibres taillées de biais sous une inclinaison supérieure à 1/10.

Autres conditions, comme pour les traverses ordinaires.

Ces années dernières, le prix moyen des châssis de pin maritime s'est élevé à 55 francs le mètre cube. Livrer à 55 francs en pin, c'est livrer en chêne à 65 francs au moins. Rien n'est plus instructif pour le commerce que la comparaison des prix, à une époque surtout où les transactions ne sont plus régionales, mais internationales.

D. Spécification des chemins de fer de l'État belge. — Châssis en chêne, ayant les dimensions et les volumes portés au tableau ci-dessous :

Longueur	Largeur	Épaisseur	Volume
m.	m.	m.	mc.
2.70	0,30	0,15	0,1215
3	»	»	0,135
3,30	»	»	0,1485
3,60	»	»	0,162
4	»	»	0,180
4,20	»	»	0,189
4,60	»	»	0,207
6	»	»	0,270

Ces *pièces de fondation*, ou *excentriques*, sont reçues avec une courbure de côté ne dépassant pas un centimètre par mètre. Les faces supérieure et inférieure doivent être dressées à la scie, mais les faces latérales peuvent l'être à la cognée. On admet 0m,05 de

flache sur les arêtes de la face supérieure. Les faces latérales doivent présenter $0^m,10$ au moins de franc bois. Les prix, variables avec la longueur, sont de 78 à 95 francs le mètre cube, non compris le créosotage évalué à 4 fr. 50. Comparaison instructive entre les prix payés en Belgique et en France. Ci-dessous un modèle de soumission :

Fourniture de pièces de bois en chêne.

Je soussigné (*nom, prénoms et qualité*), demeurant à . . . , rue . . , n°. ., et faisant élection de domicile chez M. . . . à . . . , rue . . , n° . ., ayant pris connaissance suffisante du cahier des charges général, applicable aux entreprises de fournitures, etc., du Ministère des chemins de fer, postes et télégraphes, approuvé par décision ministérielle du 2 juillet 1889, ainsi que des échantillons types déposés en vue de l'adjudication du 29 juillet 1903, m'engage, par la présente, sur mes biens meubles et immeubles, à effectuer, conformément aux clauses et conditions de ce cahier général, modifié et complété par le cahier des charges, type 1, publié le 11 novembre 1893, et par l'avis spécial, n° 144, publié le 19 mai 1903, la fourniture, en 1905, d'un assortiment ou de (*indiquer le nombre en toutes lettres*) assortiments de pièces de bois de chêne, composé comme il est indiqué à l'article 2, *b*, du même avis, moyennant la somme totale de (*indiquer la somme en toutes lettres*) par assortiment (*ou pour l'assortiment*).

Les fournitures proviendront de (*indiquer la provenance des bois*); elles seront transportées par (*eau, chemin de fer, etc.*), et livrées sur wagon à la station de. . . pour être reçues au chantier de. . .

Fait à . . . . . , le . . . 1903.

Le soumissionnaire,

Le cautionnement est fixé à 300 francs par assortiment de bois spéciaux. Les conditions de livraison sont les mêmes que pour les traverses.

E. Matériel utilisé pour le débit en chassis. — Rendement et façon. — Valeur des bois.

Pour la fabrication des châssis, on utilise principalement des bois ronceux, chargés de nœuds et d'aubier, mais sains. Les surbilles des plots de sciage, les petits arbres de $0^m,90$ à $1^m,10$ de tour, conviennent bien pour ce débit, d'ailleurs facile à faire.

Un billon de	$0^m,90$	de circonférence donne	1	châssis lyonnais de	15/25
»	$1^m,08$	»	2	»	15/25
»	$1^m,20$	»	2	»	15/35

Le rendement est de 57 % dans le premier cas, de 76 % dans le second, de 81 % dans le troisième. On voit ici combien le déchet se trouve diminué, quand on peut prendre deux châssis côte à côte dans la même bille. C'est le débit type à poursuivre.

Dans les conditions les *plus défavorables*, c'est-à-dire avec l'emploi de petits arbres ayant au plus 1 mètre de tour, on peut estimer qu'il faut 3 mètres cubes réels sur écorce, pour rendre $1^{mc},600$ de bois débité. Le déchet est alors de 47 %. Une bonne partie des chutes est convertissable en frises quand il s'agit de châssis en chêne, en petits débits pour le Midi quand il s'agit de châssis en hêtre.

Si le mètre cube de châssis chêne est payé 60 francs, on peut estimer comme suit la valeur du mètre cube réel, sur écorce et sous feuilles :

Valeur du mètre cube de châssis sur wagon départ.		60 fr.
Chutes	$10^{m},50$ de frises à 1 fr. (valeur nette)	10 » 50
	$1^{st},40$ de chauffage à 4 fr.	5 » 60
Total		76 fr. 10

Dont il faut déduire :

Façon.	10 fr.
Transport	5 » 50
Total.	15 fr. 50

Ce qui donne une valeur nette de 60 fr. 60 en produits fabriqués, ou de 20 fr. 20 par mètre cube réel et sur écorce. Il en résulte que les petits arbres de châssis ($0^{m},90$ à 1 mètre de tour) valent au minimum 18 francs le mètre cube réel sous feuilles, quand la valeur du mètre cube de châssis est de 60 francs. Mais, par un débit attentif, on peut porter cette valeur à 24 francs.

Art. V. — BOIS SPÉCIAUX.

Ce sont des pièces de chêne, à peu près équarries à vives arêtes, utilisées par certaines Compagnies de chemins de fer pour appareils de ponts, fosses de machines, etc. Elles ont

1 mètre à $7^{m},50$ de longueur, 20 à 45 centimètres de largeur, 20 à 25 centimètres d'épaisseur. Souvent déversées, ou présentant des sections d'équarrissage différentes en queue et en tête, elles sont difficiles à faire en scierie, faciles au contraire à fabriquer en coupes. Leur façon varie de 12 à 18 fr. par mètre cube débité ; le déchet de 50 à 60 %. Les prix de base, qui sont actuellement (1906) de 75 à 80 francs pour les pièces à section droite rectangulaire, ayant 3 mètres de longueur et au-dessous, s'élèvent pour les gros bois et les pièces avivées de section variable, jusqu'à 140 francs le mètre cube.

LIVRE V

LES SCIAGES

LES SCIAGES

Le débit des bois bruts en sciages variés donne à la marchandise ouvrée une plus grande valeur vénale parce qu'il facilite son emploi dans l'industrie et économise les frais de transport. D'une part, en effet, le déchet qui se monte à 30-50 % de la matière brute diminue le poids mort ; d'autre part, la manutention des pièces sciées est toujours plus aisée que celle des grumes. Pour ces motifs, la création de scieries est pour ainsi dire la première manifestation de l'activité commerciale dans une région forestière. Si les richesses de nos colonies, de l'Algérie en particulier, sont restées jusqu'ici inexploitées, il faut exclusivement en rechercher la cause dans l'absence complète d'outillage approprié à leur débit.

CHAPITRE PREMIER

L'OUTILLAGE

ART. Ier. — EMPLACEMENT DES SCIERIES. — CHOIX DU MOTEUR.

L'emplacement d'une scierie doit être choisi de façon que les bois puissent arriver facilement à l'usine, et que les produits débités puissent s'écouler rapidement, avec le moins de frais possible, vers les lieux d'emploi. Plus le bois est bon marché, plus aussi la valeur des déchets est faible, et plus il importe de reculer les chantiers vers le centre des massifs à exploiter. Quand le bois est cher, les déchets ne sont plus quantité négligeable ; alors, le choix de l'emplacement de la scierie doit être fait surtout en prévision des débouchés : la proximité d'une voie d'eau, d'une gare, est la condition même du succès de l'entreprise.

Pour la production de la force, on a le choix entre les moteurs à eau, les machines à vapeur, les moteurs à explosions. Les moteurs à eau sont économiques, mais ils demandent des chutes à débit régulier et suffisant ; en outre, leur emplacement est imposé par la nature des lieux, et ils sont souvent d'un accès difficile, tant pour la réception des grumes que pour l'expédition des sciages. Ils conviennent donc surtout pour les petites installations, faciles à établir dans les régions montagneuses. Dans les régions de plaine et pour de grandes installations, c'est à la vapeur qu'il faut de-

mander l'énergie nécessaire pour actionner les outils. Le choix de l'emplacement se fait alors en toute liberté, à proximité, soit d'une gare, soit d'une voie d'eau. Quant aux moteurs à explosions, leur emploi est limité à la petite industrie qui transforme et utilise les déchets des grandes scieries.

1. Moteurs à eau.

La puissance d'une chute en chevaux-vapeur est donnée par l'expression :

$$\frac{1.000\ QH}{75},$$

dans laquelle Q est le débit par seconde en mètres cubes et H la hauteur de chute. Une fraction plus ou moins grande de cette puissance seulement est utilisée par les différents moteurs hydrauliques. Les principaux sont :

a) *Les roues en dessous* (*fig.* 119). — Ce sont des roues à axe horizontal, de 3 à 5 mètres de diamètre, dont les aubes sont des palettes planes, dirigées vers l'axe de rotation. Elles conviennent pour de petites chutes ayant $0^m,80$ à $1^m,25$ de hauteur. Leur rende-

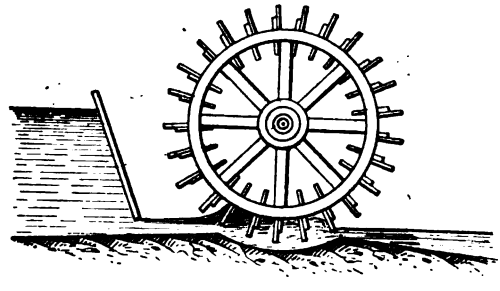


Fig. 119.

ment n'est que de 30 %. Ces roues sont faciles à construire et à réparer, peu coûteuses, peu embarrassantes ; elles peuvent marcher à de grandes vitesses (15 à 25 tours par minute), ce qui permet de simplifier considérablement les transmissions. Avec le canal d'amenée et le conduit d'écoulement, elles coûtent 150 à 300 francs.

b) *Les roues de côté* (*fig.* 120). — Dans ces roues, l'orifice qui donne l'eau est placé à une hauteur intermédiaire entre le haut et le bas de la roue. Elles peuvent être disposées de deux manières : soit que l'eau agisse sur des augets portés par la roue, soit que l'effort s'exerce sur des aubes se mouvant dans un canal ou coursier circulaire concentrique à la roue, qu'elles remplissent exactement. La seconde disposition est la plus usitée ; elle doit toujours être préférée quand la hauteur de chute est faible. Les roues de côté ont 4 à 6 mètres de diamètre. Les aubes peuvent être planes, polygonales ou courbes, en bois ou en tôle. Le coursier est formé

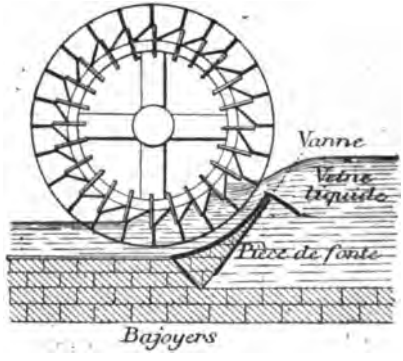


Fig. 120.

d'une partie en maçonnerie et d'une partie en fonte. La roue est comprise entre des parois latérales, ou *bajoyers*, ne laissant entre la roue et eux que le jeu strictement nécessaire. Selon la dépense, le seuil du déversoir ne doit pas être placé à plus de $0^m,20$-$0^m,27$ au-dessous du niveau du bief d'amont. L'axe de la roue est situé à $0^m,40$ ou $0^m,50$ au-dessus du niveau du bief supérieur. La vitesse la plus convenable est de $1^m,30$ par seconde à la circonférence. Rendement de 50 à 60 %. Très bons récepteurs hydrauliques pour des chutes ayant $1^m,50$ à $2^m,50$ de hauteur ; mais exigeant des transmissions compliquées, en raison de leur faible vitesse (8 tours par minute au maximum). Le prix de l'installation, avec roue en fer, varie de 400 à 600 francs.

c) *Les roues en dessus*, ou *roues à augets* (*fig.* 121). Ces roues reçoivent l'eau à la partie supérieure, dans des auges polygonales ou courbes, jouant le rôle de vases, par l'intermédiaire d'un canal rectangulaire, placé à la suite d'une vanne située à peu près au niveau de l'eau dans le bief supérieur. La levée de la vanne est toujours très faible, 6 à 10 centimètres ; la vitesse de la lame d'eau, peu considérable.

Quand la roue se meut dans un coursier, les aubes doivent : remplir exactement ce dernier, être un peu inclinées en avant sur le rayon, saillir au delà des jantes ou au delà d'un tambour. On diminue l'effet des pertes d'eau en augmentant la vitesse. Pour les roues lentes, la vitesse la plus convenable est de 1 mètre par seconde à

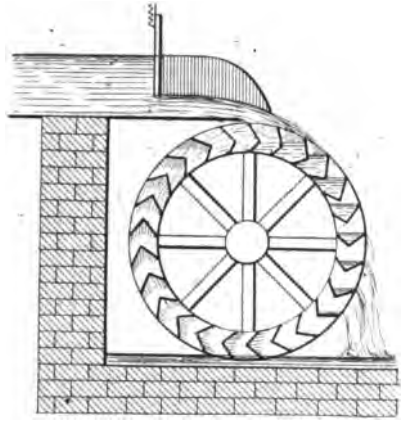


Fig. 121.

la circonférence ; le rendement s'élève alors à 75-80 %. Les roues rapides conviennent particulièrement bien au travail des scieries ; elles ont souvent une vitesse de 3 mètres et plus à la circonférence (30 à 35 tours par minute), mais le rendement s'abaisse à 40 %, ou même au-dessous. Les roues à augets conviennent pour les chutes de 4 à 12 mètres ; elles valent 120 à 500 francs.

d) Les turbines. — Ce sont des roues hydrauliques à axe vertical, tournant avec une grande vitesse, occupant peu de place et pouvant débiter des volumes d'eau considérables. Leur vitesse varie dans des limites étendues, sans que le rendement s'abaisse d'une façon notable, ce qui est un avantage précieux pour les scieries où le travail doit rester le même, malgré les variations du débit des chutes. Leur seul inconvénient est de coûter cher, d'exiger des ouvriers habiles pour leur montage et leurs réparations. Le rendement est de 50 à 80 % pour les turbines Fourneyron, de 65 à 75 % pour les turbines Fontaine et Jouval Kœchlin, de 70 à 80 % pour les turbines Hercule. Elles conviennent surtout pour l'utilisation de très fortes chutes, 12 mètres et plus. Leur valeur dépend de la hauteur des chutes ; ainsi, pour une production de 20 chevaux, elles reviennent à : 6.300 fr. pour une chute de $1^{m},50$, 3.800 fr. pour une chute de 5 mètres, 3.000 fr. pour une chute de 10 mètres.

2. Machines à vapeur.

A. Scieries transportables (Algérie, Colonies, Landes, etc.). — *a*) *Générateur.* — La force est donnée par des machines à vapeur locomobiles, à foyer tubulaire, utilisant la sciure et les copeaux comme combustibles, et pouvant être munies de chaudières à flamme directe ou à flamme de retour. Les premières sont plus légères, plus faciles à transporter que les secondes, mais elles brûlent davantage de combustible.

Parmi les marques françaises, nous recommandons particulièrement celles de la maison Brouhot, de Vierzon (Cher). Toutes les locomobiles Brouhot (*fig.* 122) sont munies d'un régulateur à détente, qui empêche les machines de s'emporter et économise du combustible ; toutes aussi sont d'un fini achevé. Leur prix est sensiblement inférieur à celui des marques étrangères. Il est très facile de les rendre demi-fixes. Ci-dessous les prix courants :

Dénomination du type de machines	Force effective, mesurée au frein	Locomobiles montées sur 4 roues, avec chaudières tubulaires		Réduction sur les prix des locomobiles pour les machines demi-fixes
		à flamme directe	à retour de flamme	
3 chevaux	6 chevaux	3.200 fr.	3.200 fr.	200 fr.
4 »	7 »	4.200	4.200	200
5 »	9 »	4.800	4.800	300
6 »	11 »	5.600	5.600	300
7 »	13 »	6 100	6.100	300
8 »	15 »	6.600	6.800	300
10 »	18 »	7 500	7.900	400
12 »	20 »	8.700	9.100	400
15 »	24 »	10.000	10.500	500
20 »	30 »	11.200	11.700	600
25 »	35 »	12.400	13.000	600
30 »	40 »	13.800	14.400	600
35 »	47 »	14.800	15.400	700
40 »	53 »	16.500	17.100	700

Parmi les locomobiles de fabrication étrangère, nous mentionnerons seulement les machines anglaises de la maison Roux, 54, Boulevard du Temple, à Paris. Ces chaudières à grande surface de chauffe, sont livrées avec un appareil à jet de vapeur pour le nettoyage intérieur des tubes et un réchauffeur d'eau d'alimentation. Les machines de 10 chevaux et au-dessus possèdent, en outre, un

appareil séparateur de graisse. Chaque locomobile est fournie avec un jeu complet de clés et d'outils, plus encore une bâche de couverture.

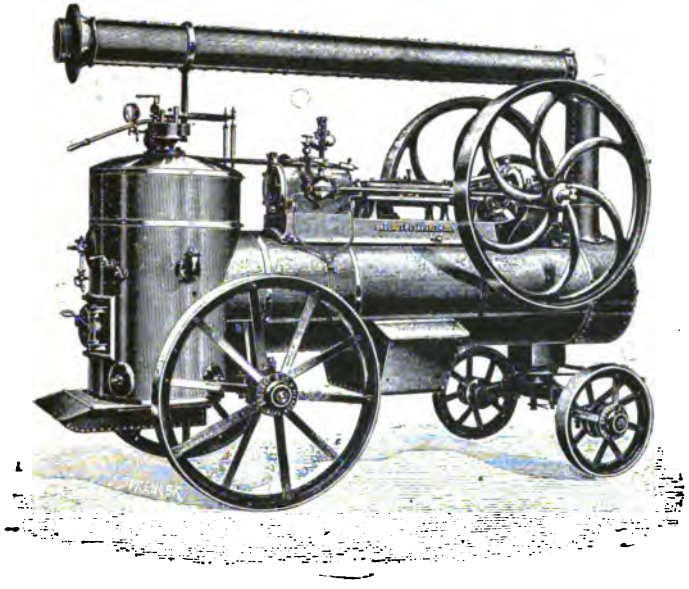


Fig. 122. — Locomobile Brouhot.

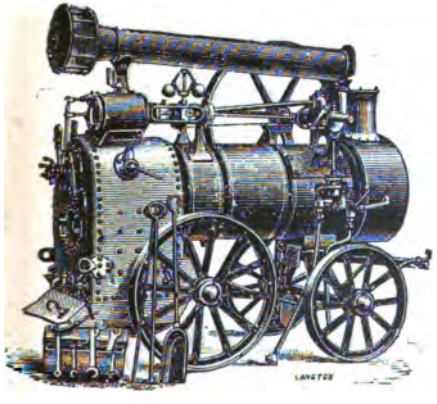


Fig. 123. — Locomobile Tangye à un cylindre.

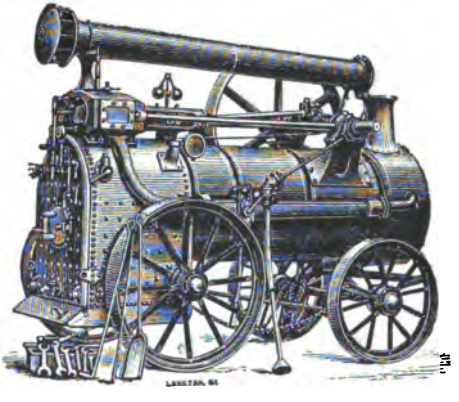


Fig. 124. — Locomobile Tangye à deux cylindres.

Les locomobiles sont des machines à haute pression, à détente, sans condensation, faisant une consommation d'eau de 20 à 35 litres par cheval et par heure.

b) *Organes de transmission.* — Les scies sont actionnées au moyen de courroies sans fin, généralement en cuir, ouvertes pour les scies circulaires ou à ruban, croisées pour les scies alternatives. La longueur des courroies ouvertes est très approximativement égale à deux fois la distance séparant le centre des poulies, plus moitié de la circonférence de ces poulies, plus encore 0m,50 à 0m,60 pour les épissures. Celle des courroies croisées se calcule au moyen de la formule :

$$2\left[d\cos\alpha + \frac{\pi r\,(90^\circ + \alpha)}{180} + \frac{\pi R\,(90^\circ + \alpha)}{180}\right],$$

dans laquelle α représente le demi angle des 2 brins de la courroie, R et r les rayons des poulies, d la distance séparant les centres de ces poulies.

L'angle α se détermine par l'équation $\sin\alpha = \frac{R + r}{d}$.

A la longueur ainsi calculée, on ajoute encore 0m,50 à 0m,60 pour les épissures.

La largeur e des courroies se calcule au moyen de la formule

$$e = \frac{1\,000\,H}{V},$$

dans laquelle H représente la force à transmettre, exprimée en chevaux, et V la vitesse de la courroie en centimètres. Celle-ci est d'ailleurs donnée par l'expression :

$$V = \pi D \times \frac{n}{60} \times 100,$$

D étant égal au diamètre du volant-poulie, n au nombre des tours faits par ce dernier en une minute.

L'entretien des courroies consiste à ne point les laisser mouiller ou traîner dans la boue et à ne point les imbiber trop fortement d'huile. On enlève la boue avec une éponge trempée dans de l'eau de soude.

Les poulies sont des pièces de transmission en fonte, fer ou acier. Depuis quelques années, on emploie surtout des poulies en bois, légères et très économiques. Leur jante, un peu bombée, doit être plus large que la courroie. Si e est la largeur de la courroie en centimètres, E celle de la poulie, on doit avoir :

$$E = \frac{9}{8}(e + 1).$$

Le diamètre x des poulies de renvoi se calcule au moyen de la formule :

$$x = D \times \frac{n}{N},$$

D étant le diamètre de la poulie-volant, n le nombre de tours que fait cette dernière par minute, et N le nombre de tours de l'outil.

c) Machines-outils. — Ces machines-outils peuvent être, soit des scies verticales alternatives, soit des scies circulaires. Parmi les premières, nous recommandons particulièrement : 1° le type semi-fixe, construit par la maison Panhard et Levassor, 19, avenue d'Ivry, Paris, dans lequel le cadre en fonte repose sur un bâti en bois ; cette scie peut débiter des arbres ayant jusqu'à 0m,80 de diamètre, avec une dépense de 10 à 12 chevaux ; elle coûte 8.000 fr. ; 2° le type à chariot transportable (*fig.* 125) de la maison Kirchner, force de 6 chevaux, prix 7.200 fr. Parmi les secondes, nous mentionnerons les types de scies à chariot de la maison Brouhot, à Vierzon (Cher) ; elles sont montées sur un banc en chêne, de 4 mètres de longueur ; les arbres sont fixés sur un chariot porté par des galets roulant sur des rails, et dont l'amenage se fait à l'aide d'une crémaillère et d'une manivelle (*fig.* 126). Le banc seul coûte : 1.450 fr. sans roues, 1.550 francs monté sur deux roues, 1.650 francs monté sur quatre roues. Les scies se facturent en plus.

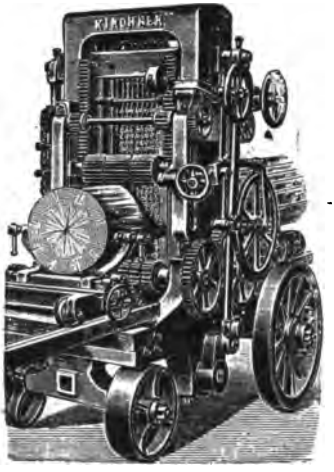


Fig. 125.
Scie verticale à plusieurs lames, facilement transportable.

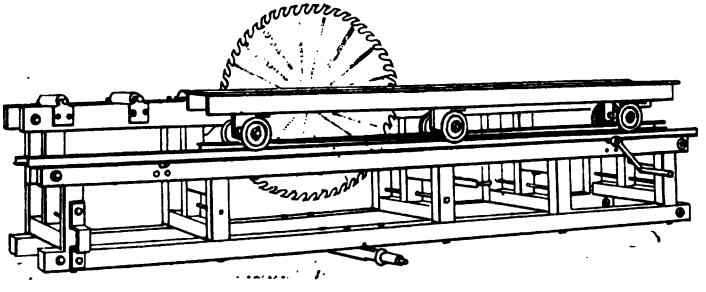


Fig. 126.

B. Scieries fixes. — L'outillage d'une scierie fixe comporte : 1° un générateur de vapeur ou chaudière, 2° un moteur, 3° une ou plusieurs machines-outils.

Les chaudières fixes peuvent être horizontales ou verticales. Les secondes occupent peu de place, mais leur rendement étant toujours très faible, elles ne conviennent que pour les petites scieries. Les chaudières horizontales peuvent être à bouilleurs ou tubulaires. Dans les chaudières à bouilleurs (*fig.* 127), le corps principal est un cylindre de tôle terminé par deux demi-sphères, au-dessous duquel se trouvent deux autres cylindres plus petits, ou *bouilleurs*, communiquant avec le corps principal par deux tuyaux verticaux. Les bouilleurs sont placés immédiatement au dessus du foyer, et c'est à leur intérieur que se forme la vapeur.

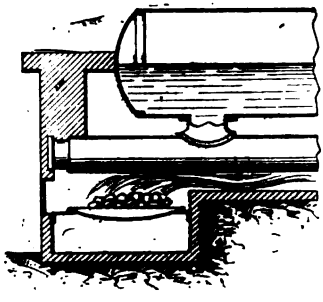


Fig. 127.

Dans les chaudières tubulaires (*fig.* 128), la flamme issue du foyer s'engage dans deux larges conduits, elle se réfléchit sur une paroi verticale derrière laquelle se trouve de l'eau, revient du côté du foyer en traversant un nombre plus ou moins grand de tubes entourés par l'eau, puis s'échappe finalement par la cheminée. L'avantage

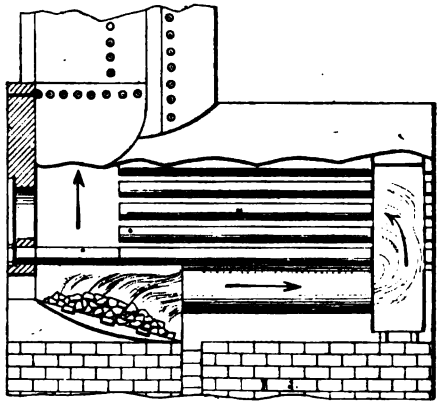


Fig. 128.

de ces chaudières réside dans l'étendue considérable de la surface de chauffe, c'est-à-dire de la paroi sur laquelle s'exerce l'action des gaz chauds ; elles sont donc plus faciles à mettre en pression.

Pour des forces de 3 à 20 chevaux, les chaudières tubulaires, à flamme directe ou à retour de flamme, sont préférables ; mais pour des forces supérieures, il vaut mieux employer des chaudières à bouilleurs, non tubulaires ou semi-tubulaires.

Les dernières sont des appareils puissants, assez légers, mais délicats et difficiles à bien conduire.

Tous ces générateurs doivent être demandés avec grilles à barreaux espacés, pour brûler la sciure et les déchets.

Ci-dessous, à titre d'indication, un extrait du catalogue de la maison Brouhot :

Chaudières tubulaires à flamme directe				Chaudières tubulaires à retour de flamme		
Forces	Surface de chauffe	Prix		Surface de chauffe	Prix	
		sans accessoires	avec accessoires		sans accessoires	avec accessoires
3 chev.	5m,62	960 fr.	1.300 fr.	5m	960 fr.	1 300 fr.
4 »	6m,42	1.120	1.500	7m,36	1.220	1.600
5 »	7m,71	1.270	1.700	8m,79	1.370	1.800
6 »	10m,30	1.400	1.900	9m,96	1.600	2.100
7 »	12m,67	1.500	2.000	»	1.700	2 200
8 »	13m,84	1.680	2.200	13m,06	1.880	2 400
10 »	15m,63	2.080	2.700	15m,67	2.480	3.100
12 »	17m,41	2.400	3.100	17m,48	2.800	3.500
15 »	20m,77	2.950	3.700	21m,77	3.650	4.400
20 »	28m,33	3.600	4 400	28m,51	4 400	5.200

Les accessoires des chaudières se composent : du dôme avec ses soupapes de sûreté et leurs accessoires, du manomètre avec son robinet, de deux robinets jaugeurs, d'un robinet d'alimentation, d'un robinet de vidange, d'un robinet de prise de vapeur, de l'appareil indicateur du niveau d'eau, de la grille du foyer, de la porte du gueulard, de la boîte à fumée, de la cheminée, du cendrier et des tampons autoclaves, du bouchon de remplissage avec sa tubulure, d'un entonnoir, d'un sifflet, d'une pelle à charbon, d'un pique-feu, d'un crochet, d'une tringle à tubes, de six tubes en verre de niveau d'eau de rechange.

Les chaudières multitubulaires (verticales, coloniales ou demi-fixes) de la maison Roux, de Paris, sont également d'excellents appareils offrant toute sécurité pour le voisinage et se prêtant facilement au transport.

Le choix du *moteur* dépend de la force nécessaire pour actionner tous les outils de la scierie. Dans les installations modernes, on n'emploie plus guère que des moteurs horizontaux, à un seul cylindre, à condenseur, à détente fixe ou variable. Ci-après (*fig.* 129) un modèle anglais de la maison Roux et un extrait du catalogue donnant les dimensions et les prix :

Diamètre du cylindre	m/m	**203**	**229**	**254**	**280**	**305**	**330**	**361**	**407**	**457**
Longueur de la course	»	**407**	**457**	**508**	**559**	**609**	**659**	**710**	**811**	**915**
Nombre de tours par minute		**125**	**120**	**110**	**100**	**95**	**90**	**85**	**75**	**70**
Diamètre du volant	m/m	1,370	1,520	1,830	1,980	2,290	2,440	2,740	3,050	3,355
Largeur du volant	»	205	230	255	255	280	280	305	410	455
Poids approximatif du volant . .	Kos	400	500	700	900	1,250	1,500	1,750	2,500	3,500
Diamètre de l'admission de vapeur.	m/m	51	57	63	76	89	89	101	115	127
» de l'échappement . . .	»	63	76	89	89	115	115	127	140	152
Pompe alimentaire — diamètre des orifices d'aspiration et de refoulement.	»	25	31	31	38	38	45	45	»	»
Avec pression de 7 *kilos* au cylindre :										
Force la plus convenable	Chev.	**18**	**25**	**32**	**38**	**47**	**57**	**69**	**85**	**110**
Limites du travail économique . .	»	16 à 20	21 à 28	29 à 35	36 à 41	42 à 50	51 à 60	61 à 74	80 à 90	100 à 120
Force maximum d'essai	»	26	34	44	53	65	79	95	110	150
Avec pression de 6 *kilos* au cylindre :										
Force la plus convenable	Chev.	**16**	**23**	**29**	**34**	**42**	**52**	**62**	**75**	**100**
Limites du travail économique . .	»	15 à 19	20 à 25	26 à 30	31 à 38	39 à 46	47 à 56	57 à 69	70 à 80	90 à 110
Force maximum d'essai	»	23	30	39	47	58	71	85	100	130
Avec pression de 5 *kilos* au cylindre :										
Force la plus convenable	Chev.	**13**	**19**	**23**	**28**	**35**	**42**	**54**	**65**	**90**
Limites du travail économique . .	»	10 à 18	15 à 22	20 à 23	25 à 34	32 à 42	40 à 50	50 à 60	60 à 70	80 à 90
Force maximum d'essai	»	19	24	32	38	68	60	70	89	110
Avec pression de 4 *kilos* au cylindre :										
Force la plus convenable	Chev.	**11**	**16**	**20**	**24**	**29**	**36**	**43**	**55**	**75**
Limites du travail économique . .	»	11 à 13	16 à 18	20 à 23	24 à 28	29 à 35	36 à 42	43 à 49	55 à 60	75 à 80
Force maximum d'essai	»	15	19	26	31	38	48	57	64	85
Avec pression de 3 *kilos* au cylindre :										
Force la plus convenable	Chev.	**8**	**12**	**15**	**18**	**23**	**26**	**33**	**40**	**55**
Force maximum d'essai.	»	10	14	18	22	26	33	42	48	65

Diamètre du cylindre . . . . . m/m	203	229	254	280	305	330	361	407	457
Longueur de la course . . . . . »	407	457	508	558	609	659	710	811	915
Longueur totale approximative . . . m	4,20	4,65	5 »	5,65	6,25	6,70	7 »	7,80	8,70
Largeur totale approximative . . . »	1,450	1,600	1,700	1,750	1,900	2,100	2,150	2,600	3,000
Moteur avec détente fixe.									
Poids approximatif . . . . . Kos	1.625	2.000	2.650	3.150	4.150	5.000	6.000	8.800	10.750
Prix, *suivant description*. . . . . Fr.	3.375	3.900	4.775	5.650	6.650	7.550	8.700	12.600	15.850
Moteur avec détente variable.									
Poids approximatif . . . . . Kos	1.680	2.100	2.700	3.200	4.300	5.100	6.200	8.900	11.000
Prix, *suivant description*. . . . . Fr.	4.050	4.600	5.600	6.500	7.500	8.500	9.600	13.775	17.250
Moteur *sans pompe alimentaire* . . Kos	25	35	35	35	35	50	50	»	»
En moins . . Fr.	85	85	115	115	140	140	180	»	»
Moteur *sans boulons de fondation*. . Fr.	65	70	95	100	120	135	170	245	360
En moins . .									

On reproche parfois à ces moteurs d'être longs, encombrants, pourvus de lourds volants, impropres à utiliser les hautes pressions et à marcher à de grandes vitesses. Aussi on leur substitue souvent des moteurs *compound*, plus chers, mais dans lesquels l'admission de la

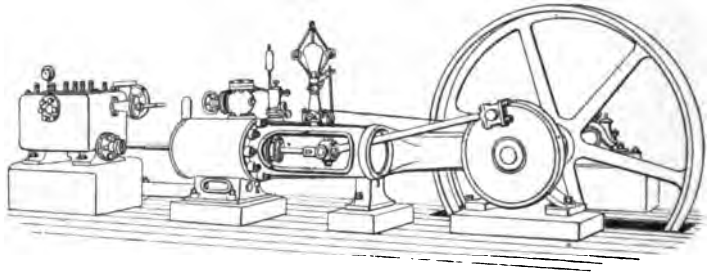


Fig. 129.

vapeur a lieu dans un premier cylindre et la détente dans un autre. Ces machines marchent à de plus hautes pressions et réalisent une économie notable de vapeur. Les cylindres peuvent être *accouplés* ou en *tandem*, c'est à-dire placés dans le prolongement l'un de

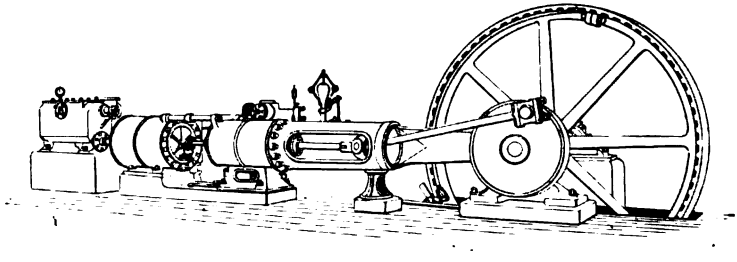


Fig. 130.

l'autre. Ci-dessus (*fig.* 130) la représentation d'un moteur compound tandem, avec condenseur, de la maison Roux, et ci-après un tableau faisant connaître les dimensions normales et les prix de ces moteurs :

Diamètre du cylindre à haute pression.	m/m	**152**	**178**	**191**	**203**	**229**	**254**	**267**	**305**	**330**
Diamètre du cylindre à basse pression.	m/m	**254**	**279**	**330**	**355**	**381**	**407**	**445**	**508**	**558**
Longueur de la course	»	**407**	**457**	**508**	**558**	**609**	**659**	**710**	**811**	**914**
Nombre de tours par minute		**125**	**120**	**110**	**100**	**95**	**90**	**85**	**80**	**75**
Diamètre du volant	m/m	1,370	1,520	1,830	1,980	2,290	2,440	2,750	3,050	3,350
Largeur	»	205	230	255	255	280	280	305	410	455
Poids approximatif	Kos	410	510	710	915	1.270	1.525	1.775	2.540	3.550
Diamètre de l'admission de vapeur .	m/m	51	57	63	63	76	76	89	101	101
» de l'échappement	»	63	89	89	101	114	114	127	152	165
Largeur totale approximative . . .	»	1,500	1.600	1,750	1,850	2,000	2,150	2,250	2,700	3,200
Moteur sans condenseur.										
Longueur totale approximative. . .	m/m	3,900	4,300	4,800	5,300	5,800	6,300	6,700	7,700	8,300
Poids approximatif	Kos	1.625	2 130	2.800	3.550	4.650	5.600	6.700	10.500	12.200
* *Force en chevaux indiqués*										
A la pression de 8 *kilos* par Cq		**22**	**29**	**41**	**47**	**57**	**67**	**80**	**112**	**145**
» 7 »		**21**	**27**	**38**	**44**	**54**	**62**	**75**	**105**	**135**
Prix	Fr.	**5.150**	**5.825**	**6.825**	**7.850**	**8 950**	**10.300**	**12.000**	**15.750**	**19.000**
Moteur avec condenseur.										
Longueur totale approximative. . .	m/m	5,000	5,400	6,100	6,750	7,350	8,000	8,600	9,600	10,400
Poids approximatif	Kos	2.200	2 700	3.500	4.300	5.500	6.600	7.700	11.700	14.500
* *Force en chevaux indiqués*										
A la pression de 8 *kilos* par Cq		**25**	**33**	**47**	**55**	**65**	**75**	**90**	**127**	**165**
» 7 »		**24**	**31**	**44**	**52**	**62**	**70**	**85**	**120**	**155**
Prix	Fr.	**6.750**	**7.550**	**8.600**	**9.600**	**11.000**	**12.700**	**14.600**	**18.700**	**22.300**

La consommation de vapeur de ces différents moteurs varie nécessairement avec la dimension, la pression, la puissance développée, etc. Avec une pression au cylindre de 7 kilos par centimètre carré, la consommation par cheval indiqué et par heure, est de 11,5 à 13,5 kilos pour les moteurs à détente variable automatique, de 13,5 à 16 kilos pour ceux munis du régulateur Q. S. ou Soho. L'adjonction d'un condenseur réduit cette consommation, en proportion de la pression utilisée et des conditions du travail. La consommation de charbon par cheval et par heure est d'environ :

3	à 3,5 kg.	pour une machine	sans détente	ni	condensation
2,5	à 3 kg.	»	»	avec	»
2	à 2,5 kg.	»	avec détente	sans	condensation
1,25	à 2 kg.	»	»	et	»
0,75	à 1,1 kg.	pour les machines compound.			

Art. II. — TRANSMISSIONS ET FORCE.

Les machines outils prennent leur mouvement sur des arbres de couche, généralement situés en sous-sol, dans des caniveaux en maçonnerie. Ces arbres de couche sont cylindriques, creux ou pleins, en fer forgé ou en acier poli. Les transmissions de mouvement entre les divers arbres, se font par poulies et courroies. Les chaises, consoles ou paliers, qui servent de support aux arbres, doivent toujours être pourvus de paliers graisseurs automatiques. Les débrayages et embrayages sont des appareils permettant de rendre indépendant d'un arbre moteur en marche, soit une portion de cet arbre, soit un arbre secondaire, soit une machine-outil. Quand les arbres sont situés parallèlement l'un à l'autre et à une certaine distance, les débrayages se font par l'intermédiaire de courroies et de poulies folles ; mais quand ils sont dans le prolongement l'un de l'autre, on utilise des *manchons à griffes* ou des *appareils à friction*, de modèles divers.

Pour actionner une seule machine-outil, la force nécessaire est de :

4 à 5 chevaux-vapeur pour une scie verticale à 1 lame ; ajouter ensuite 1/2, 3/4 ou 1 cheval-vapeur, par lame supplémentaire, suivant que les troncs à débiter ont 40, 70 ou 100 centimètres de diamètre ;

2, 4, 7, 10 chevaux pour une scie circulaire ayant 40, 60, 75, 95 centimètres de diamètre ;

6 à 8 chevaux pour une double scie circulaire servant à aviver les planches et les plateaux ;

12 à 15 chevaux pour une scie circulaire à lattes, munie de 5-6 lames ;

10 à 18 chevaux pour une scie circulaire à équarrir ;

5 à 6 chevaux pour une scie verticale à découdre ;

7 à 10 chevaux pour une scie horizontale servant à débiter les bois durs des tropiques ;

2 à 3 chevaux pour une scie verticale à balancier ;

2 à 5 chevaux pour une scie à ruban ordinaire, pour équarrir, refendre ou chantourner ;

8 à 25 chevaux pour une grande scie à ruban servant à débiter les bois en grume ;

2 à 5 chevaux pour une petite machine à raboter.

Ces consommations de force doivent être augmentées d'environ 20 % pour les transmissions.

Art. III. — MACHINES-OUTILS.

A. Scies verticales a mouvement alternatif. — Elles se composent d'une ou plusieurs lames montées sur un châssis rectangulaire en bois. Ce châssis glisse dans des coulisses en bronze, solidement fixées à un bâti en fonte. Celui-ci est monté sur une plaque très solide, de façon à assurer une stabilité parfaite à la machine. De cette stabilité dépendent la marche régulière et le bon rendement de la scie. L'arbre de commande doit être placé en dessous de la scie, et fixé à la plaque de fondation du bâti. Le mouvement alternatif est donné par une bielle et une manivelle.

Les lames sont disposées dans le châssis parallèlement les unes aux autres, et fixées à ce dernier au moyen de tendeurs munis de vis de rappel. Les scies alternatives ne travaillant qu'à la descente, les lames doivent être inclinées d'environ 5 millimètres, afin que toutes les dents entrent successivement en prise. Quand le châssis porte plusieurs lames, on règle leur écartement en les séparant par des prismes de bois, maintenus par des écrous. Le nombre des lames doit être de 12 au plus ; s'il y en avait davantage, on n'obtiendrait plus aucune précision dans la coupe.

Le profil des dents est très variable. Les figures 131 à 134

donnent les formes les plus usitées. Ces dents doivent être plus espacées pour les bois blancs que pour les bois durs, parce que dans le premier cas l'avance est plus grande que dans le second. Plus les dents sont rapprochées, plus la feuille est mince, plus aussi l'avance est faible, la coupe propre. La voie se donne comme pour les scies à bras (tome Ier, page 279), en courbant les dents, alternativement à droite et à gauche, au moyen d'un tourne-à-gauche ou

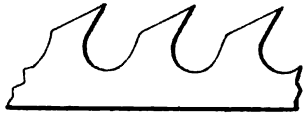


Fig. 131.

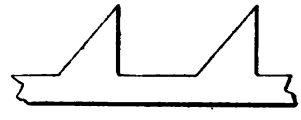


Fig. 132.

Fig. 133.

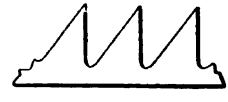


Fig. 134

d'une machine à affûter. Chaque sixième ou septième dent n'est pas dévoyée : elle joue alors le rôle d'une dent d'espacement. L'épaisseur des lames, la largeur de la voie dépendent de la longueur des lames, c'est-à-dire du diamètre des arbres à débiter, de l'avance et de la nature des bois. Les bois blancs, chanvreux, exigent une grosse dépense de force ; les bois durs se contentent d'une voie égale à une fois et demie l'épaisseur de la lame. Les dimensions habituelles des lames sont :

Longueur	Largeur	Épaisseur	Épaisseur du trait
100-120 cm.	14-15 cm.	1,5 -2 mm.	2,6-3 mm.
120 150 »	18-19 »	1,8 -2,25 »	3,3-4 »
150-170 »	20 »	2,25-2,50 »	4 -5 »

Le nombre de tours, qui est le nombre des descentes du châssis en une minute, varie de 180 à 250 pour des grumes de bois tendre, ayant 0[m],30 de diamètre et au-dessus ; il est plus faible pour les bois de dimensions moindres ; mais il se relève à 300 dans le débit des bois durs, avec de faibles avances.

Quand l'outil descend et travaille, le bois avance par saccades ou d'un mouvement continu. Dans les vieilles machines, l'avance est donnée au moyen du système Bélidor. Le bois est fixé sur un chariot muni d'une crémaillère engrenant avec un pignon. Celui-ci est calé sur l'axe d'une roue à rochets, mise en mouvement par un pied de biche. A chaque descente du châssis, le pied de biche se relève et fait tourner la roue d'un certain nombre de dents. On règle l'avance en déplaçant le pied de biche sur la coulisse. La vitesse varie comme celle de la scie.

Dans les nouvelles installations, l'avance est continue, uniforme. L'amenage des bois se fait automatiquement, à l'aide de cylindres cannelés, qui reçoivent leur mouvement de la machine elle-même. Des rouleaux compresseurs, actionnés par des contrepoids, pèsent sur les pièces, et augmentent leur adhérence avec les rouleaux entraîneurs.

Le mouvement des grumes est lié à celui du châssis ; plus est grande la course de ce dernier, et moins il faut d'oscillations pour obtenir une même longueur de trait de scie. L'augmentation de la course de l'outil introduit donc une diminution du temps et du travail perdus dans les mouvements ascensionnels ; en fait, cette course dépend surtout du diamètre des arbres à débiter : elle varie de $0^m,30$ à $0^m,70$.

La vitesse du châssis est donnée par le nombre des tours à la minute. Avec de grandes vitesses, on obtient de très beaux sciages et on gagne du temps, sans accroître sensiblement la dépense de force motrice. Par contre, l'inertie des masses oscillantes augmente proportionnellement au carré de la vitesse, et on constate non seulement un échauffement de la lame, mais encore une fatigue des bielles, des manivelles et de leurs articulations. Pour obtenir un bon rendement et un beau travail, il faut donc augmenter progressivement la vitesse de l'outil jusqu'à une limite marquée par l'échauffement de la lame et des articulations.

L'avance est réglée par la pratique. Si l'on désigne par c la course de l'outil et par a l'avance, on peut adopter, pour le rapport $\frac{a}{c}$, les valeurs moyennes suivantes, déduites des expériences du commandant Boileau :

Orme tortillard, frêne et autres bois très durs.	0,0015 à 0,0025
Orme champêtre, noyer, hêtre, etc.	0,0030
Chêne de dureté moyenne	0,0035
Bois blancs	0,0050
Sapin	0,0055

Dans toutes les scies alternatives modernes, la pièce à débiter est soutenue par un chariot roulant sur des rails, et la vitesse d'amenage est réglée par un volant à main.

Le travail effectif d'une scie verticale alternative n'est pas celui mesuré au dynamomètre sur l'arbre de transmission, car les frottements du mécanisme et les trépidations occasionnent des pertes que l'on peut évaluer à :

50 %	pour les scies alternatives à	1 lame	
40 %	»	2 lames	
35 %	»	3 »	
33 %	»	4 »	et plus.

On juge du travail d'une scie alternative par le nombre de tours, l'avance par minute, la longueur de la coupe, représentée par le nombre de lames et multipliée par l'avance, la production en mètres carrés ou en mètres cubes de sciages dans un temps et avec une force motrice donnés. La surface totale de sciage, multipliée par l'épaisseur du trait de scie, donne le volume du déchet.

D'une façon générale, les larges châssis attelés d'un grand nombre de lames, sont ceux qui fournissent les plus forts rendements ; le débit en petites planches donne beaucoup de morceaux, mais un faible rendement ; le contraire se produit dans le débit en forts plateaux.

Les scies alternatives de marques françaises (Panhard et Levassor, d'Espine et Achard, Jeametel, Guillier, etc.), sont de fabrication très soignée, mais plus chères que les marques américaines ou allemandes. Les scies pour grumes coûtent :

Les Panhard et Levassor (*fig.* 135) .	6.500 à 12.000 fr.
Les d'Espine, Achard et Cie. . . .	6.000 à 12.000 »
Les Kirchner	3 500 à 5.800 »

Les grandes scies Panhard et Levassor sont des outils admirables ; elles travaillent sans vibrations, et pèsent 6.500

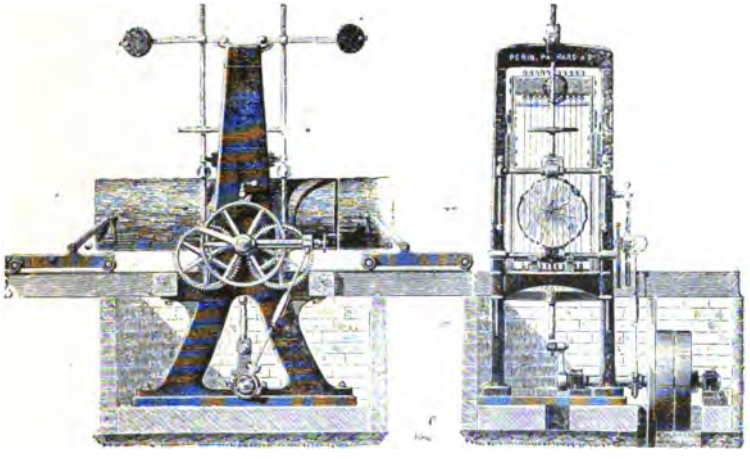


Fig. 135. — Scie verticale alternative Panhard et Levassor.

à 14.000 kilos, suivant dimensions. Les bois sont fixés à leurs extrémités sur des wagonnets armés de griffes et roulant sur des rails ; leur entraînement se fait par deux galets cannelés, commandés mécaniquement et animés de vitesses variables.

Indépendamment de ces grandes scies à déballer, on trouve dans le commerce :

1° Des scies verticales alternatives (*fig.* 136), à rouleaux d'amenage verticaux, pour le dédoublement des madriers, des planches et des dosses. Préalablement à leur emploi, les dosses doivent être légèrement équarries sur la face inférieure de glissement. Pour le débit des tavolettes, on emploie des scies jumelles, montées sur un châssis unique.

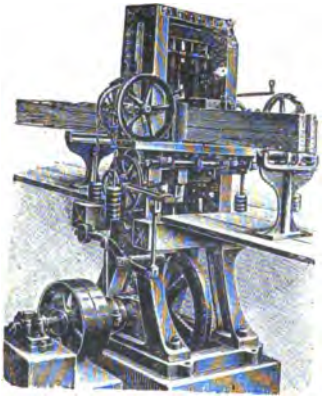


Fig. 136.
Grande scie verticale alternative à dédoubler les madriers.

Ces scies valent 4.400 francs chez Panhard et Levassor, 4.200 francs chez Kirchner.

2° Des scies verticales alternatives (*fig.* 137 et 138) à lame de côté, pour l'équarrissage des bois de construction, ou le débit en minces feuillets des bois précieux : noyer, acajou, etc. Prix : 6.000 francs chez Panhard et Levassor, 4.750 à 6.000 francs chez D'Espine, Achard et Cie.

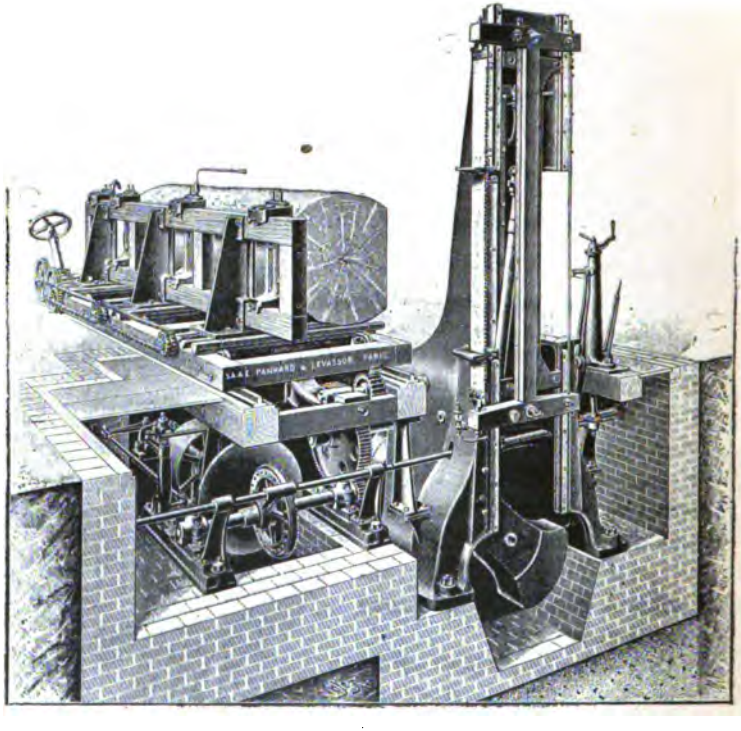


Fig. 137. — Scie verticale alternative à une lame de côté, avec chariot diviseur à agrafes.

B. Scies horizontales alternatives. — Ce sont des scies (*fig.* 139) à châssis horizontal, à une seule lame, travaillant avec une faible force hydraulique ou avec une petite machine à vapeur, et servant au débit des bois de prix en placages. L'arbre moteur, la bielle et la manivelle sont montés sur un

fort bâti et placés latéralement au châssis. Le bloc à débiter repose sur un chariot, auquel il adhère par le moyen de griffes puissantes. Ce chariot se meut au-dessous du châssis qui peut se monter et se descendre à volonté.

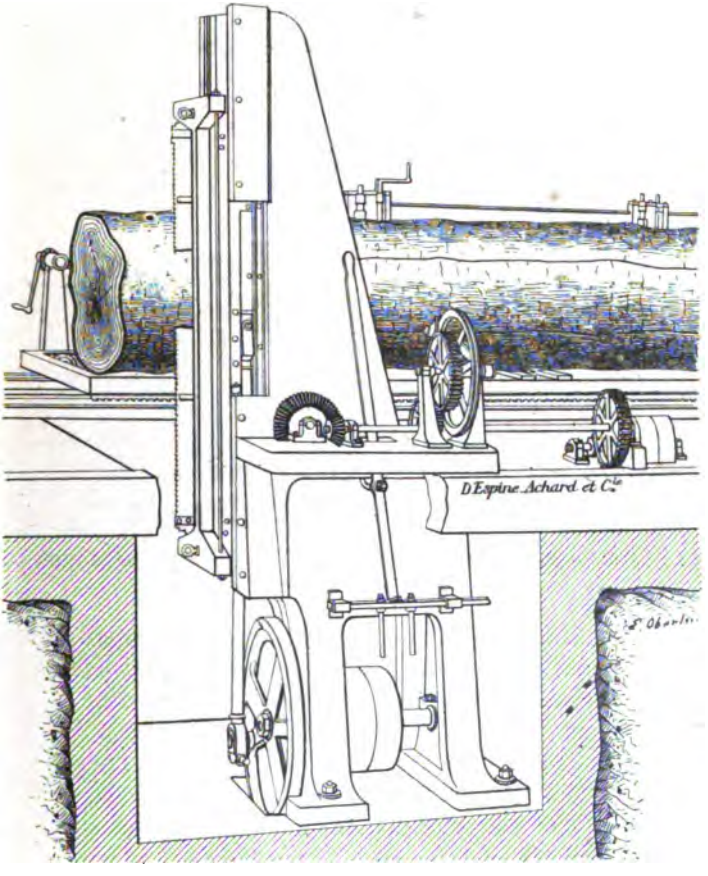


Fig. 138 — Scie verticale alternative à lame de côté.

La vitesse du châssis est très grande (250 à 360 tours à la minute), l'avance petite, l'épaisseur de la lame faible ; le déchet est donc peu considérable. La lame a d'ordinaire 14-16 centimètres de largeur, 1,10 à 1,30 millimètre

d'épaisseur ; grâce à une denture double, la scie travaille en allant et en venant, ce qui permet l'évacuation de la sciure produite après chaque trait.

Pour une vitesse de 250 tours par minute et une course de 600 millimètres, le rendement est de 100 mètres carrés de sciages par heure.

Prix de ces machines : 4.200 à 4.600 francs chez Panhard et Levassor ; 3.600 à 5.000 francs chez Kirchner.

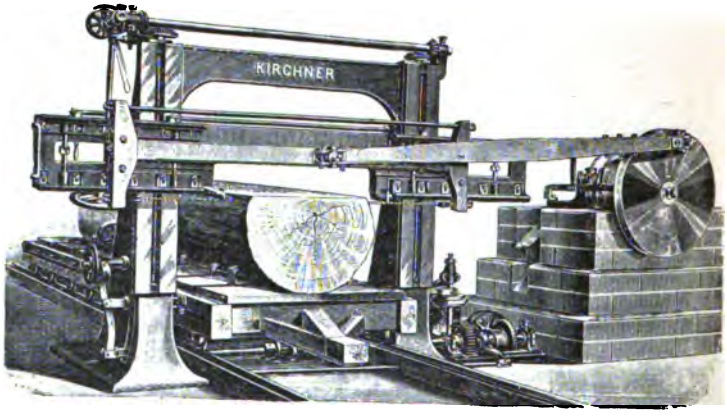


Fig. 139. — Scie horizontale alternative à une lame, pour le débit des bois en grumes.

C. Scies a ruban. — Pour équarrir les arbres ou les fendre en deux, pour faire du sciage sur quartier, on préfère les scies à ruban. Elles sont constituées par deux poulies installées dans un même plan vertical, et de diamètres égaux : l'une est fixée à l'arbre moteur, l'autre est folle ; ces poulies entraînent dans leur course rapide (20 mètres à la seconde), à la façon d'une courroie de transmission, le ruban sans fin qui forme la scie.

Les arbres à débiter sont placés sur des chariots en fer, tantôt mis en mouvement par le scieur, au moyen d'une manivelle permettant de faire varier la vitesse d'avancement au voisinage des nœuds, tantôt pouvant se déplacer automatiquement suivant deux directions perpendiculaires. Les scies à chariot libre conviennent spécialement pour le débit des

bois dont la longueur est inférieure à 6 mètres ; celles à chariot automatique, pour le débit des bois de longueur supérieure.

Les scies Panhard et Levassor, pour débit de grumes, charpentes, traverses de chemins de fer, etc. (*fig.* 140), coûtent :

Avec chariot de 4 mètres,	mû à la manivelle.	3.800 fr.
»	mû automatiquemt.	4.600 »

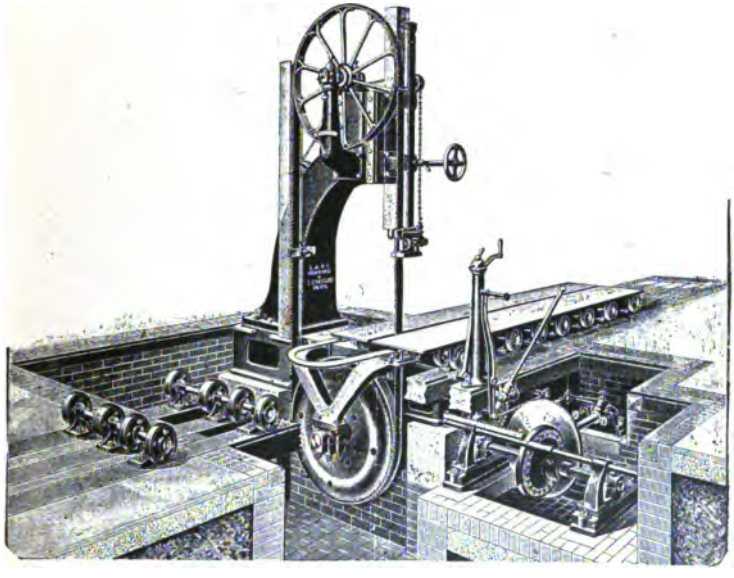


Fig. 140. — Scie à ruban à chariot libre.

Les scies Kiessling (*fig.* 140 *bis*) coûtent : pour le débit des petites grumes, 1.900 à 4.400 francs ; pour le débit des grosses grumes, 2.750 à 4.500 francs ; la longueur du chariot varie de 2 à 4 mètres.

Les scies à ruban sont restées la spécialité de la maison Panhard et Levassor qui les a créées et lancées. Ces machines qui, primitivement, n'étaient employées que pour le chantournement et le sciage à main, ont trouvé peu à peu des applications beaucoup plus larges, et sont complètement entrées dans la grande industrie.

Le modèle figure 141, récemment construit par cette maison, donne le maximum de production avec le minimum de main-d'œuvre. Il peut débiter en planches et plateaux, des bois ayant jusqu'à 1m,20 de diamètre, avec une dépense de force de 30 chevaux. Les poulies ont un diamètre de 1m,80 ; la largeur de la lame est de 150 millimètres. Le ruban marche avec une vitesse de 35 mètres à la seconde. Le chariot, qui reçoit la pièce à travailler, est mû automatiquement par pignon et crémaillère. Le mouvement d'avance est à vitesse réglable pen-

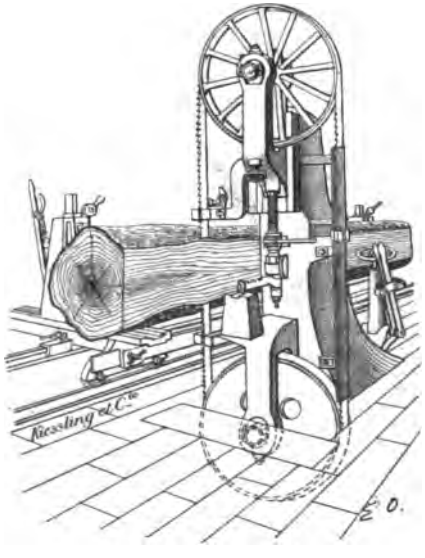


Fig. 140 *bis*. — Scie à ruban avec chariot diviseur.

dant la marche, de façon à ralentir la vitesse de coupe aux endroits offrant plus de résistance et à accélérer l'allure quand le bois diminue d'épaisseur. Le retour se fait toujours à vitesse rapide, réduisant au minimum la perte de temps après chaque passe. Le bois à travailler repose sur des madriers protégés par des ferrures ; il est adossé contre des montants auxquels on l'assujettit solidement au moyen d'un système de griffage très rapide à manœuvrer.

Les montants contre lesquels butent les bois, sont fixés

sur des glissières transversales, qui permettent de rapprocher l'arbre de la scie et de le débiter en plateaux d'épaisseur déterminée. Ce déplacement se donne à l'aide d'un volant incliné rappelant le volant de direction d'une automobile. Il suffit de donner un nombre de tours plus ou moins grand au volant, avant de commencer chaque trait de scie, pour régler l'épaisseur des plateaux ; un cadran, qui constitue ainsi une véritable machine à diviser, indique d'ailleurs cette dernière à chaque instant.

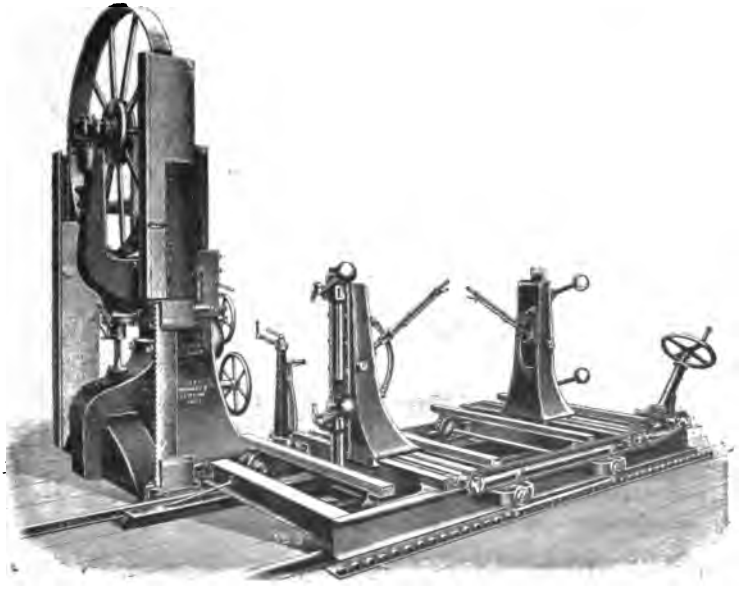


Fig. 141. — Grande scie à ruban Panhard et Levassor.

Un dispositif ingénieux ramène automatiquement le chariot tout entier en arrière pour le retour à vide, ce qui évite le frottement de la lame contre le bois.

Ces scies valent de 10.000 à 12.500 francs.

Les lames de scies à ruban sont livrées par le commerce, soit en bandes dentées et planées, soit prêtes à fonctionner, c'est-à-dire dentées, brasées, voyées et affûtées. Ci-après le tarif des lames Panhard et Levassor :

Scies à ruban pour le bois, soudées et affûtées, prêtes à fonctionner		Scies à ruban pour le bois, en bandes dentées et planées	
Largeurs en millimètres	Prix en francs, le mètre	Largeurs en millimètres	Prix en francs, le mètre
De 3 à 10	1,00	De 3 à 10	0,60
11 à 15	1,20	11 à 15	0,75
16 à 20	1,40	16 à 20	1,00
21 à 25	1,80	21 à 25	1,25
26 à 30	2,00	26 à 30	1,55
31 à 35	2,30	31 à 35	1,85
36 à 40	2,65	36 à 40	2,10
45	3,00	45	2,35
50	3,35	50	2,65
55	3,70	55	3,00
60	4,00	60	3,30
65	4,40	65	3,70
70	4,80	70	4,10
75	5,20	75	4,50
80	5,70	80	4,90
85	6,10	85	5,30
90	6,60	90	5,90
95	7,25	95	6,50
100	8,00	100	7,25
110	10,00	110	8,50
120	11,35	120	9,65
150	16,25	150	13,80

Les prix ci-dessus se comptent par fraction indivise de 25 centimètres.
Ils s'appliquent à des scies dont l'épaisseur ne dépasse pas 13 dixièmes de millimètre.

L'épaisseur doit être en rapport avec le diamètre des poulies : trop forte, elle provoque la rupture des lames ; trop faible, elle cause leur torsion. En général, ces épaisseurs varient de 6 à 13 dixièmes de millimètre, pour des diamètres allant de $0^m,60$ à 2 mètres.

Pour les scies employées au débit des bois en grume, au dédoublage des madriers et des plateaux, on peut régler la largeur maxima au 1/18 du diamètre des poulies. Ainsi, une largeur de 60 millimètres convient pour des poulies de $1^m,10$ de diamètre, une largeur de 70 millimètres pour des poulies de $1^m,25$.

Pour le sciage des bois en grume, pour le dédoublage des madriers et des plateaux, on adopte des dentures à gencives (*fig.* 142) quand il s'agit de bois durs, des dentures à cro-

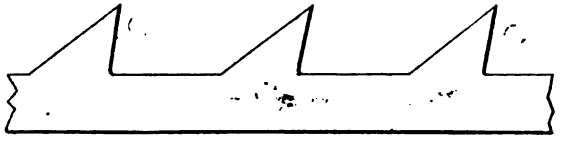


Fig. 142.

chets (*fig.* 143) quand il s'agit de bois tendres. L'écartement des dents varie de 15 à 25 millimètres ; on peut adopter 22 millimètres comme bonne dimension moyenne. En tout

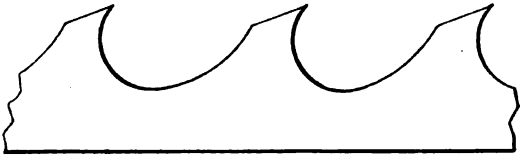


Fig. 143.

état de cause, cet écartement devra être d'autant plus grand, que les bois à scier seront plus gros et plus tendres. Pour des peupliers de 1 mètre de diamètre, il pourra même dépasser 30 à 35 millimètres.

Pour que la scie fonctionne bien, il faut qu'en se mouvant le ruban reste exactement appliqué sur les poulies. Cela ne se produit qu'autant que la voie est donnée à la dent seule, sur moitié seulement de sa longueur. Si la voie s'étend à une partie de la lame, il en résulte des vibrations, des déformations, des chocs, qui peuvent causer la rupture du ruban.

La voie se donne à la main. On saisit la scie dans la mordache d'un banc d'affût (*fig.* 144), en ne laissant dépasser que la pointe des dents, puis, avec un léger marteau et par l'intermédiaire d'un poinçon que l'ouvrier tient de la main gauche, on frappe sur les dents de manière à les courber légèrement.

Le tourne-à-gauche a l'inconvénient de produire des sillons sur les lames minces et de les tordre ; on ne doit l'employer que pour des scies larges et épaisses.

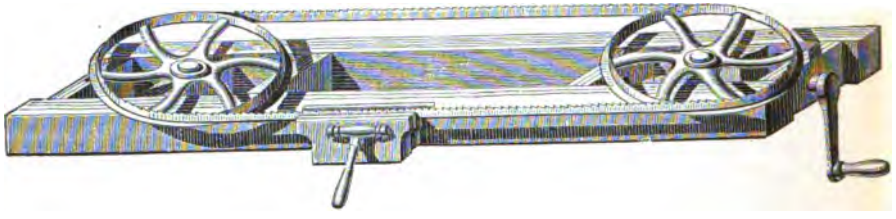


Fig. 144.

La voie peut aussi se donner mécaniquement et automatiquement par la machine à affûter ; cependant, pour les petites dents et les lames à métaux durs, il vaut mieux opérer à la main.

Pendant le travail, on reconnaît que la voie est mal donnée, quand la lame entraîne le bois de côté et le noircit en sciant. La partie noircie indique que la voie est insuffisante de ce côté ; on peut y remédier un peu par la direction imprimée aux guides, mais le sciage n'est jamais régulier.

La voie se donne tous les 5 ou 6 affûts ; elle est plus forte pour les bois tendres et chanvreux que pour les bois durs ; elle varie des 2/3 aux 3/4 de l'épaisseur de la lame. Avec de

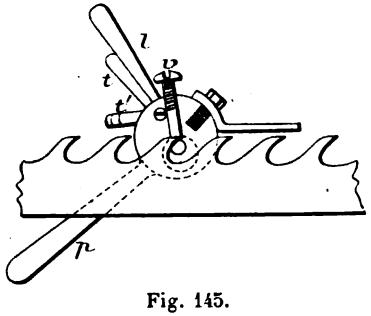


Fig. 145.

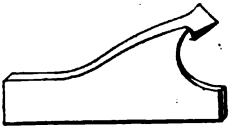


Fig. 146.

longs rubans, il est difficile de donner une voie régulière sur toute la longueur de la scie. Aussi, on tend de plus en plus à remplacer la voie ordinaire par l'*aplatissage* des dents. Cet

aplatissage se fait mécaniquement, après l'affûtage, au moyen d'un appareil d'invention américaine (*fig.* 145). Il se compose d'un excentrique manœuvré à la main au moyen d'un levier *l* et agissant sur une vis en acier *r*, qui comprime et écrase la dent à la façon d'une enclume. Le levier se déplaçant toujours de la même quantité, les dents sont écrasées d'une manière uniforme, comme l'indique la figure 146. Une lime montée sur une poignée *p* régularise ensuite la largeur de l'écrasement suivant la nature du bois à travailler. Les tiges coudées *t* et *t'* servent à régler la course du levier et l'emplacement de l'appareil sur la lame. On peut aussi se servir des appareils à écraser et à rectifier de la maison Panhard et Levassor, qui coûtent, le premier 140 francs, le second 105 fr.

Grâce à ce dispositif, la voie est donnée sur chaque dent, et chaque dent écrasée travaille comme deux dents dévoyées par les procédés ordinaires. Il en résulte que l'on peut donner au bois une avance beaucoup plus rapide et augmenter considérablement le débit de la scie.

Quels que soient les soins donnés aux lames, celles-ci sont sujettes à se briser; il faut alors les rebraser. Voici comment on opère :

Les deux extrémités de la lame à souder sont coupées bien correctement, puis limées sur le plat de manière à enlever la rouille et autres corps étrangers qui pourraient empêcher la prise de la

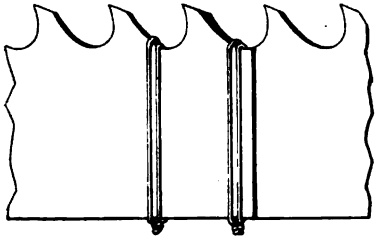


Fig. 147.

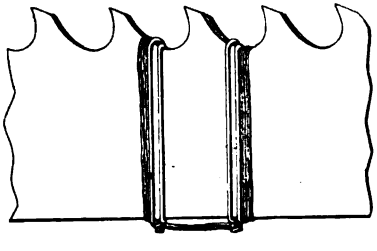


Fig. 148.

brasure. Ces deux extrémités sont ensuite superposées bien en alignement avec un recouvrement qui varie de 10 à 15 millimètres, selon les largeurs de lames, et de manière que les dents se correspondent; puis, afin qu'elles ne se dérangent pas, elles sont fixées avec deux ligatures en fil de fer, comme le montre la figure 147.

Pour les lames un peu larges, il convient de courber les parties à braser, afin que les bords extrêmes s'appliquent bien l'un sur l'autre et qu'au contraire les bords latéraux n'arrivent à s'appliquer que par le serrage du fil de fer qui les relie. L'expérience indique le degré de courbure à donner.

On garnit ensuite les bords du recouvrement de fil de laiton qu'on enroule en quantité convenable (*fig.* 148) ; c'est ce fil de laiton qui, en fondant, produit la soudure.

Pour faciliter ces opérations, on maintient la lame avec des étaux à main sur une bride en fer, pincée dans un étau d'ajusteur (*fig.* 149).

La lame ainsi préparée, on recouvre le fil de laiton d'une couche de borax délayé dans l'eau, puis on la porte à la forge Panhard et Levassor. Celle-ci est à deux vents, munie d'un très petit foyer, car

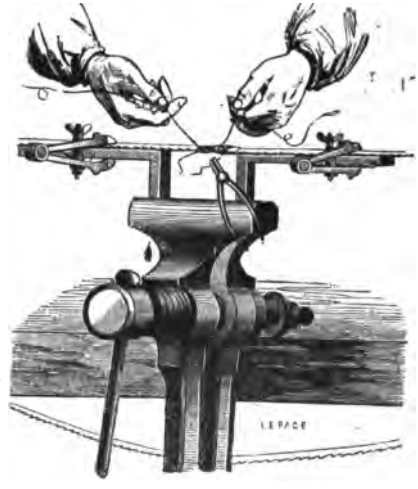


Fig. 149.

il convient de ne chauffer la scie qu'à l'endroit de la brasure. La forge étant allumée et le charbon de bois bien incandescent, on pose la lame sur la table de la forge et on la maintient en position avec deux poids, comme cela est indiqué figure 150. On recouvre ensuite la brasure de charbon et l'on souffle ; on s'assure que le charbon brûle également et remplit bien le foyer ; puis, quand on voit la flamme prendre une teinte jaune verdâtre, c'est que le laiton entre en fusion ; on cesse alors de souffler. Après avoir attendu un petit instant, on enlève la lame et on la laisse refroidir à l'air : le brasage proprement dit est fait.

La lame est ensuite fixée sur une bride en bois (*fig.* 151); puis, après avoir enlevé au burin et à la lime, le fil de fer qui en attachait

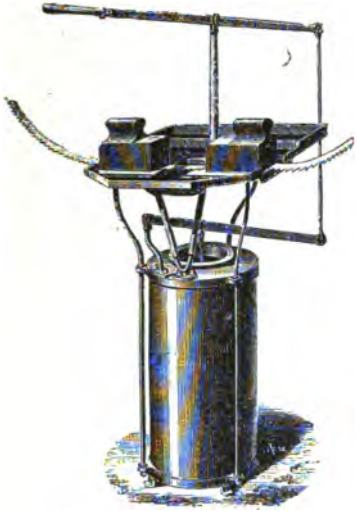


Fig. 150.

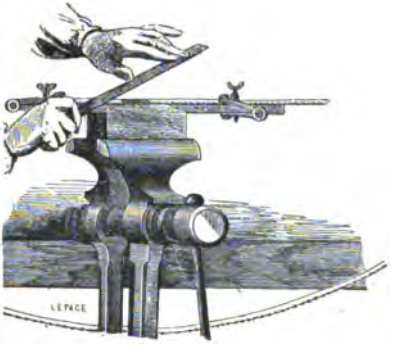


Fig. 151.

les extrémités, on procède à l'amincissement de la brasure, car en

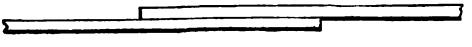


Fig. 152.

cet endroit la lame a une épaisseur double (*fig.* 152); cette opéra-

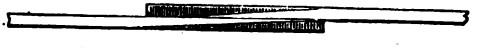


Fig. 153.

tion se fait à la lime, la figure 153 montrant les parties hachées à

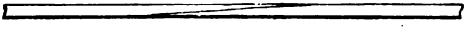


Fig. 154.

enlever. Enfin, on termine par un redressage au marteau et au tas à planer et par un polissage (*fig.* 154).

Le brasage peut aussi se faire avec une pince spéciale, dite pince à braser (*fig.* 155). La lame, préparée comme il a été dit plus haut, est fixée sur la bride en fer de la figure 141, puis serrée à l'endroit de la brasure avec la pince préalablement chauffée au blanc sur

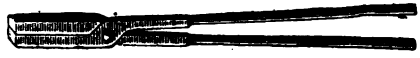


Fig. 155.

une forge ordinaire. La chaleur se communique au laiton et le fait fondre. Ce moyen qui semble plus simple, n'est employé que pour des lames étroites ; il ne réussit pas toujours, et au bout de quelques opérations la pince est brûlée.

On emploie également des appareils spéciaux à braser. Ce procédé exige moins de préparation que le brasage à la forge : il est plus rapide et plus économique.

Après avoir nettoyé les surfaces à braser, il suffit de placer sur l'appareil les deux parties de la lame appliquées l'une sur l'autre et de les maintenir en place au moyen de vis de serrage. Des rainures tracées sur la table de l'appareil permettent de disposer les extrémités de façon à assurer la rectitude de la lame.

Entre les deux extrémités de la lame préalablement enduite de borax délayé dans de l'eau, on introduit une bande de soudure d'argent ou de cuivre de la grandeur des parties de la lame qui se recouvrent, on place ensuite au-dessus et au-dessous de la partie à braser des fers chauffés au rouge, et on presse modérément le tout au moyen de la vis de serrage. La soudure fond au bout d'un instant et dès que les fers sont presque refroidis, la brasure est faite. On desserre la vis, on enlève la lame, et, après l'avoir laissé refroidir complètement, on procède à l'amincissement de la brasure, comme il a été expliqué plus haut.

Avec la brasure de cuivre, il faut chauffer davantage les fers qu'avec celle d'argent.

Les différents appareils Panhard et Levassor décrits ci-dessus valent :

Les bancs d'affût avec vis de tension et mordache : 100 à 300 francs suivant dimensions variant de $0^{m},60$ à $1^{m},50$ de diamètre ; les mordaches 25 à 70 francs ; les machines automatiques à affûter et à donner la voie : 1.300 à 1.400 francs ; la forge et ses accessoires : 120 à 225 francs ; les pinces à braser : 18 à 25 francs ; l'appareil à braser : 120 francs ; la soudure d'argent : 175 francs le kilogramme.

Enfin, on construit depuis quelques années pour les chantiers maritimes, les ateliers de construction de wagons, etc., des scies horizontales à ruban, qui débitent les arbres en grume avec une rapidité merveilleuse ; les vitesses d'avancement s'élèvent jusqu'à

8 mètres à la minute dans le sciage de chênes ayant 0m,60 de diamètre. Ci-contre (*fig.* 156) le modèle de la maison Kirchner, dont le prix est de 12.000 à 17.000 francs. Ces machines demandent une force de 30 chevaux ; elles font 380 tours à la minute.

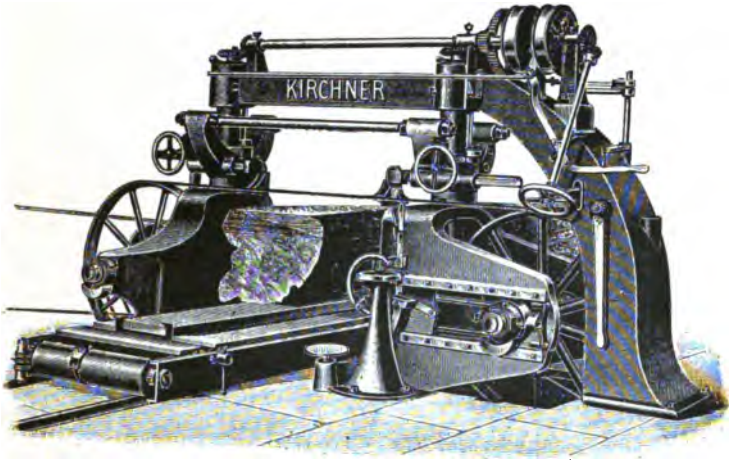


Fig. 156. — Grande scie à ruban horizontale, volants de 1m,800 de diam., largeur maxima du trait 1m,400.

D. Scies circulaires. — Malgré leur danger et le grand déchet qu'elles entraînent, les scies circulaires sont très employées : dans les scieries volantes, pour le débit des grumes ; dans les scieries fixes, pour l'équarrissage des traverses et des châssis, le débit des frises, le délignage et le dressage des planches, lattes, madriers, plateaux, bois de caisses, etc. Elles se composent essentiellement d'un disque d'acier, denté sur sa circonférence, monté perpendiculairement sur un axe de rotation horizontal et se mouvant devant une table qu'il traverse et sur laquelle glisse le bois à débiter. Le diamètre du disque varie entre 0m,50 et 1m,50. Les dimensions les plus usuelles sont données ci-dessous avec les épaisseurs des lames et les nombres de tours par minute :

Diamètre	0m,50	0m,70	0m,90	1m,10
Epaisseur de la lame.	2mm,40	3mm	3mm,60	4mm,20
Nombre de tours . .	2.000	1.500	1.200	950

Quand l'avancement se fait dans le sens des fibres, la vitesse des dents à la circonférence s'élève uniformément à 52-56 mètres à la seconde.

La denture des scies circulaires varie avec le travail que

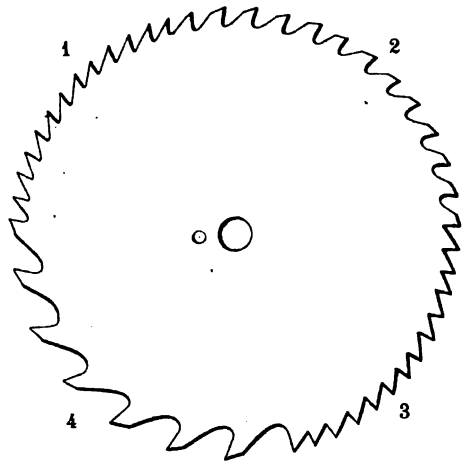


Fig. 157.

l'on veut effectuer et la grosseur des bois à débiter. La forme n° 1 (*fig.* 157) convient pour les petites lames et pour le sciage des petits bois ; la forme n° 2 peut s'adapter à tous les débits ; la forme n° 3 est spéciale au sciage en bout ou en travers ; la forme n° 4 est employée pour le sciage des gros bois d'essence tendre, comme les peupliers.

Fig. 158.

Fig. 159.

Les scies américaines Simonds (Süssfeld, Lorsch et Cie) ont des dents à profil très différent de celui de nos scies françaises. Les figures 158 et 159 représentent des dentures américaines, appropriées aux sciages en travers et en long. Ces scies

fournissent un très beau travail, et la surface de coupe est aussi unie qu'après rabotage.

En général, les disques des scies circulaires sont renforcés au centre sur une largeur égale au 1/6 du diamètre ; il en résulte que l'épaisseur maxima des pièces à débiter est donnée par l'expression : $\frac{1}{2}\left(D - \frac{D}{6}\right)$. Avec une scie de $1^m,50$ de diamètre, on ne peut donc débiter des pièces d'une épaisseur supérieure à $0^m,63$.

Pour le débit des bois en grume, les pièces sont placées sur des chariots dont l'amenage se fait, tantôt à la main, par poussée directe ou par l'intermédiaire d'une crémaillère, tantôt automatiquement, par cylindres verticaux ou horizontaux.

Les scies circulaires à chariot coûtent :

Avec bâti et chariot en bois :

Avancement à la main	500 à 600 fr.
» par câble et manivelle	600 à 800 »
» par crémaillère et manivelle . .	1.000 à 1.100 »
» automatique	1.000 à 1.250 »

Avec bâti et chariot en fer :

Avancement à la main	2 000 à 2.100 fr.
» par câble et manivelle	2.200 à 2.400 »
» par crémaillère et manivelle . .	2.400 à 2.500 »
» automatique	2.600 à 2.800 »

Les formes des scies circulaires varient à l'infini : on en construit pour les sciages de précision, le délignage, le débit des planches de largeur, le tronçonnage des grumes, le sciage des pavés, la fabrication des feuillures et des lattes, le bouvetage des lames de parquet, les travaux de menuiserie, etc.

Les scies circulaires à débiter les lattes sont très avantageuses dans les grandes usines ; elles permettent, en effet, de refendre en une seule fois des planches ordinaires, des dosses ou d'autres déchets, en un grand nombre de lattes de largeur donnée ; elles coûtent 1.300 à 1.900 francs chez Kirchner ; 2.650 francs chez Panhard et Levassor.

Les scies à balancier sont avantageuses quand on a de grandes quantités de bois à couper à des longueurs fixes. Prix : 430 à 500 francs.

Affûtage des scies mécaniques. — L'affûtage des scies mécaniques peut se faire à la main ou mécaniquement. L'affûtage à la main est dispendieux ; il s'exécute, soit à l'aide de limes, soit à l'aide de meules à émeri. Ces dernières sont absolument indispensables pour le défonçage et l'affûtage des scies alternatives ou circulaires. Le modèle de la maison Panhard et Levassor s'installe facilement sur un établi ou contre un poteau; sa valeur est de 50 francs. Il faut à peine 1/2 cheval-vapeur pour le mettre en mouvement ; sa vitesse moyenne de rotation ne doit pas dépasser 1.200 tours par minute. Pour les scies circulaires à crochets, la partie courbe seule doit s'affûter à la meule, la partie droite se termine à la lime. Pour les scies alternatives à gencives, l'affûtage ne peut se faire qu'à la lime. C'est une des raisons pour lesquelles on n'emploie plus guère que des dentures à crochets. Les scies circulaires peuvent servir jusqu'à ce que leur diamètre soit réduit d'un quart.

Les meules à émeri donnent naissance à un dégagement de poussières siliceuses, très nuisibles à la santé des ouvriers ; on leur adjoint généralement des aspirateurs qui éliminent les poussières (système Sturtevant), ou des protecteurs mobiles en tôle ondulée (système Mayer et Schmidt). Ces derniers sont d'un prix minime et conviennent bien pour les petites scieries.

L'affûtage des scies à ruban est délicat. Quand on opère à la main, on tend la scie sur un banc d'affût spécial, et l'on pince dans une mordache la partie sur laquelle on fait agir la lime. Pour les dents mariées et à gencives, on se sert du tiers-point à angles arrondis ; pour celles à crochets, on emploie la lime olive dans le dessous de la dent, le tiers-point dans le dessus. Il faut avoir soin d'appuyer la lime dans le fond des dents, car c'est toujours là que les *criques* ont une tendance à apparaître. Ces criques sont d'abord imperceptibles, et si l'affûtage ne les enlève pas alors qu'elles ne sont pas dangereuses, elles prennent assez vite de l'importance et une rupture peut se produire en marche. Des affûts légers et répétés valent mieux que des affûts énergiques, faits trop rarement.

Quand une scie à gencives a été affûtée un certain nombre de fois avec le tiers-point, sa denture est modifiée, comme l'indique le côté droit de la *fig.* 160 ; une gencive s'est formée entre les dents ; on la fait disparaître avec le casse-gencives.

Dans les dentures à crochets, au lieu de défoncer le fond de la dent avec la lime olive, il est plus avantageux et plus expéditif de se servir du touret figure 161.

A égalité de mordant, les scies affûtées automatiquement nécessitent moins de voie que celles affûtées à la main, d'où résulte une notable économie de bois. Les modèles d'affûteuses mécaniques

sont très nombreux ; chaque maison possède le sien. Le type Kirchner représenté figure 162, est d'origine américaine ; il convient pour les scies à ruban et alternatives. L'affûtage se fait à l'aide d'une meule fixée dans un cadre pouvant se baisser ou se monter au moyen de deux vis. Ce cadre se meut dans une glissière inclinable à volonté, suivant le genre de dents à affûter. Le réglage du mouvement

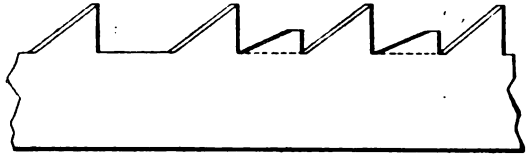


Fig. 160.

du chariot qui porte la meule, s'effectue à l'aide de trois vis indépendantes les unes des autres. Ces trois vis correspondent aux trois particularités caractérisant chaque denture des lames de scies à ruban : forme de la dent, profondeur, écartement. Au moyen du jeu de ces trois vis, on obtient toutes les formes et toutes les dimensions de dentures. L'affûtage de la dent fini, la meule se lève auto-

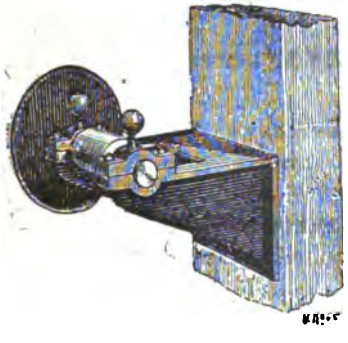


Fig. 161.

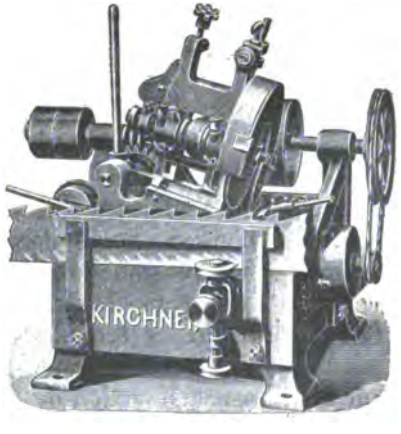


Fig. 162.

matiquement. La commande se fait par transmission intermédiaire, placée sur la machine. Cette même transmission donne le mouvement à la lame, qui avance dent par dent, à l'aide d'un système d'engrenages réglables suivant la denture. La poussière est enlevée par un aspirateur qu'actionne la transmission intermédiaire. Force : 1/2 cheval-vapeur. Prix : 600 francs.

Cette machine affûte les lames de 8 à 175 millimètres de largeur, 5 à 25 millimètres de profondeur de dents, 5 à 50 millimètres d'écartement de dents.

Fig. 163.

Le modèle figure 163 est employé pour l'affûtage des scies alternatives et circulaires. Avec l'emploi d'une poulie à cône, la meule à émeri, d'un diamètre de $0^m,30$, peut être usée jusqu'à moitié. Les scies alternatives sont montées sur un support manœuvré à l'aide d'un grand volant. Les scies circulaires doivent avoir un diamètre de $1^m,20$ au maximum. Force 1-4 chevaux. Prix : 750 fr.

Les affûteuses pour scies à ruban de la maison Panhard et Levassor donnent la voie en même temps ; elles valent 1.300 à 1.400 francs ; leur fonctionnement est irréprochable.

Art. IV. — LES SCIERIES AMÉRICAINES ET LEUR OUTILLAGE (1).

En raison de la cherté de la main-d'œuvre, les Américains ont cherché à substituer partout le travail de la machine à celui de l'homme. Après l'abatage et le tronçonnage, les grumes sont tirées au voisinage immédiat d'une voie ferrée volante, au moyen de treuils actionnés par la vapeur. Ces chemins de fer forestiers sont établis très sommairement. Les rails reposent sur des traverses placées à même sur le sol, sans adjonction de ballast. Les locomotives sont montées sur deux boggies dont les roues sont actionnées par des engrenages calés sur un arbre que meut un moteur vertical placé sur le côté du châssis. Les wagons (*fig.* 164) comprennent seulement deux boggies supportant un châssis

(1) M. J. Oudet. — *Revue de Mécanique*, juillet et octobre 1905, avril 1906.

réduit à deux traverses et à une flèche d'assemblage. Des ranchers maintiennent les troncs solidement attachées avec des chaînes. Grâce à ces dispositifs, les trains peuvent passer dans des courbes à très petit rayon et circuler, sans dérailler, sur des voies irrégulièrement nivelées.

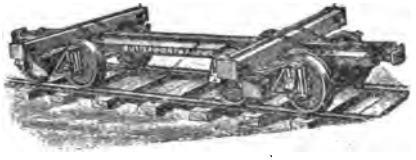


Fig. 164.

a) A leur arrivée dans les scieries, les bois sont déchargés le long d'un plan incliné, d'où ils roulent dans un étang, véritable chantier à grumes. Ils restent ainsi à flotter jusqu'au moment du débit, ce qui en facilite la conservation et le dessévage. Des ouvriers armés de gaffes, les trient ensuite facilement suivant leur grosseur et les poussent vers une des extrémités de l'étang où se trouve un *convéyeur*, ou monte-charges. Il est à noter, en effet, que, pour simplifier les manipulations, les scieries américaines, construites en bois, ont leur plancher sensiblement plus élevé que le niveau du terrain.

Les *convéyeurs* prennent les bois dans l'étang à grumes et les amènent à la hauteur du chariot de la scie ; ils sont formés par une chaîne sans fin, passant sur une poulie immergée dans l'eau et dont l'un des brins circule au milieu d'un che-

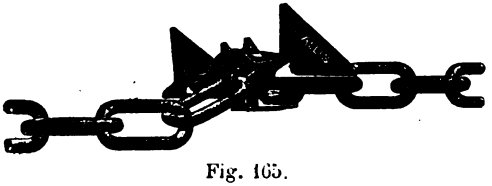


Fig. 165.

min de glissement placé sur un plan incliné et composé de fortes poutres de bois garnies de bandes de fer. Ces chaînes sont actionnées par des treuils à double engrenage ; elles sont formées (*fig.* 165) d'anneaux en fer rond, avec griffes

en fonte rapportées de distance en distance sur les maillons. Ce sont ces griffes qui, mordant dans l'aubier, entraînent les grumes le long du chemin de glissement.

b) Ainsi entraînées, les tronces finissent par arriver au bout de leur course ; elles sont alors déposées sur une sorte de palier dessinant l'arête de deux plans inclinés qui aboutissent aux chariots de deux scies à ruban, placées symétriquement par rapport à l'axe du convéyeur. Là, elles sont basculées à l'aide de leviers mus par le piston d'un cylindre à vapeur, puis elles roulent sur l'un ou l'autre des plans inclinés garnis de rails en fer. Le *basculeur* se compose essentiellement (*fig.* 166) d'un arbre de fort diamètre établi

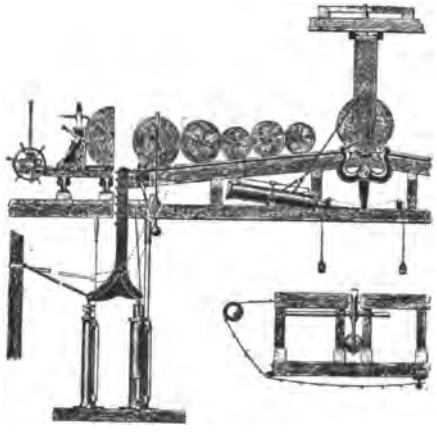


Fig. 166.

au-dessous du brin supérieur du convéyeur et portant deux ou trois paires de griffes destinées à soulever les tronces d'un côté ou de l'autre, suivant le sens dans lequel on admet la vapeur dans un cylindre oscillant, qui commande le mouvement de l'arbre porte-griffes à l'aide d'un levier articulé à la tige du piston. Suivant le poids des arbres à soulever, le diamètre des cylindres varie de 250 à 350 millimètres.

c) Pour ne pas gêner le mouvement du chariot et ne pas encombrer la voie sur laquelle il se déplace, on arrête les tronces un peu en avant de lui, au moyen de butées os-

cillantes, calées sur un arbre horizontal, et que l'on manœuvre, soit à la main, soit à la vapeur (*fig.* 167). Dans ce dernier exemple, le cran est à l'arrêt ; il suffit d'admettre la vapeur au-dessous du piston pour faire basculer simultanément les branches des V qui retiennent les tronces et libérer la dernière qui roule ainsi d'elle-même sur le chariot. Ce

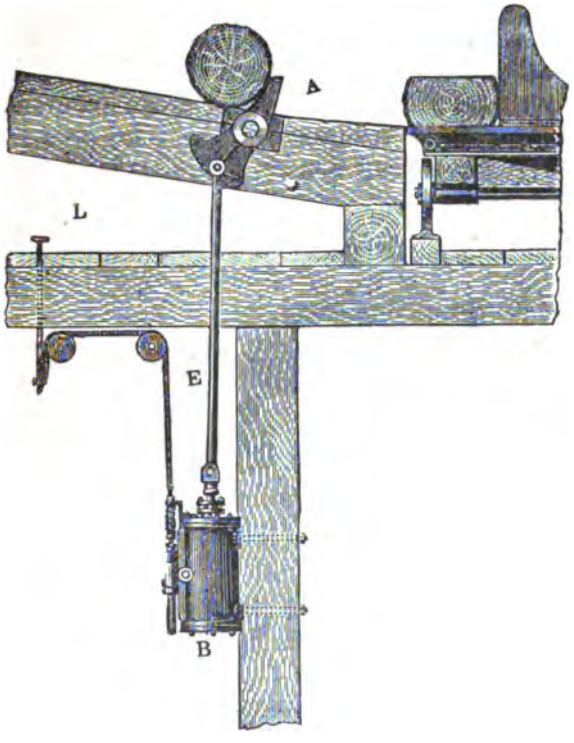


Fig. 167.

mouvement de bascule entraîne les autres branches des V ; celles-ci se relèvent, viennent buter contre les tronces suivantes et les empêchent de descendre. Si on admet alors la vapeur à la partie supérieure du cylindre, le V revient à sa première position, emprisonnant entre ses branches la première tronce qui suit celle qu'on vient de lâcher.

d) Pour retourner les grumes sur le chariot, on se sert de l'appareil figuré sur la gauche de la figure 166 ; il se compose essentiellement d'une forte barre verticale, formée de deux fers plats entre lesquels sont rivées des dents en acier. Cette barre est guidée à la partie supérieure de sa course par un cadre en fer de même largeur qu'elle, et actionnée par les tiges de deux pistons se mouvant dans des cylindres verticaux, qui peuvent osciller légèrement sur leur base autour d'axes perpendiculaires au plan de figure. Suivant la façon dont on admet la vapeur dans l'un ou l'autre cylindre, on communique à la barre à griffes divers mouvements au moyen desquels on retourne facilement les grumes sur le chariot, de façon à leur donner la position la plus favorable pour le sciage.

Fig. 168.

Guidées simplement par des presse-étoupes assez longues, les tiges des pistons sont sujettes à se forcer. Afin de remédier à cet inconvénient, l'extrémité de la tige du piston de gauche s'articule à une bielle très longue, fixée en un point sur lequel se trouve partiellement reporté l'effort de la flexion.

Dans les scieries actionnées par des chutes d'eau, on emploie, pour charger les tronces sur le chariot et pour les retourner, des treuils fixés à la charpente des scieries. Sur ces treuils (*fig.* 168) placés au-dessus du chariot, s'enroulent des chaînes terminées par un crochet qui mord dans le bois et sert à le retourner. L'arbre de commande porte deux cônes en carton comprimé, pouvant entraîner un autre cône en fonte, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. L'appareil

se manœuvre à l'aide d'un levier normalement maintenu par sa pesanteur dans la position de débrayage.

Il est superflu de faire remarquer que ces divers appareils entraînent une consommation considérable de vapeur.

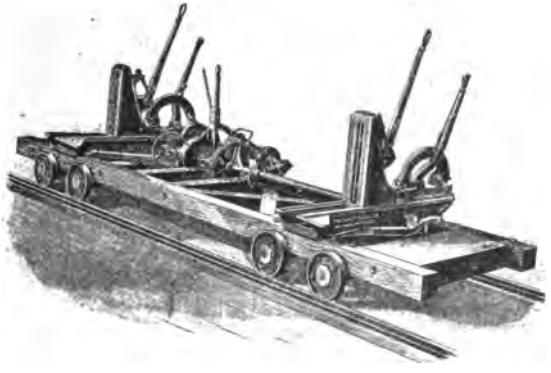


Fig. 169.

e) Les chariots américains, dont la commande est entièrement indépendante de celle de la scie, sont très robustes pour pouvoir résister au choc des grumes qui roulent des plans inclinés, aux retournements, aux manipulations rapides et brutales auxquelles ils sont soumis.

Fig. 170.

Le bâti du chariot comprend essentiellement (*fig.* 169) un fort cadre en bois muni de traverses, raidi par une croix de Saint-André et par des tirants traversant le châssis, les uns dans sa longueur, les autres dans sa largeur. Le chariot est porté sur des roues disposées dans le voisinage immédiat des

traverses supportant les tronces et calées sur des essieux tournant dans des boîtes boulonnées au-dessous des longrines du châssis. Comme l'indique la figure 170, l'une des roues a sa jante en forme de V, l'autre possède une jante plate ; elles roulent sur des rails Brunel (*fig.* 171).

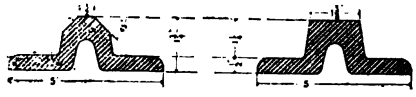


Fig. 171

L'ensemble du chariot est porté par 4 ou 5 essieux. Les roues à gorge servent, non seulement de support, mais encore de guide, pour assurer l'alignement du chariot avec la face de la lame.

Sur ce chariot sont solidement boulonnées deux traverses en acier moulé supportant deux pièces mobiles sur les traverses. Ces pièces mobiles comprennent, d'une part, les arrêts ou *chiens*, contre lesquels buttent les grumes, d'autre part, les *griffes* qui s'enfoncent dans le bois et le maintiennent sur le chariot.

La figure 172 montre la disposition des traverses solidement boulonnées sur le châssis du chariot. En A se trouve l'axe qui donne le mouvement d'avance aux chiens. Ceux-ci se composent essentiellement de deux flasques en fonte ou en acier moulé, venues ensemble de fonderie, et comprenant entre elles le mécanisme servant au mouvement indépendant des chiens. La face supérieure des traverses et la face antérieure des chiens sont recouvertes de bandes d'acier laminé, destinées à prévenir leur usure. Enfin, l'extrémité des traverses porte une saillie venue de fonte avec la traverse, en forme de proue, qui a pour but d'écarter les obstacles que le chariot peut rencontrer dans sa marche.

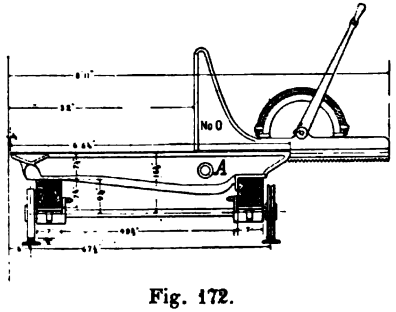


Fig. 172.

Les chiens peuvent être animés de deux mouvements : l'un agissant simultanément sur tous ceux d'un même cha-

riot, l'autre particulier à chacun d'eux. Le levier D (*fig.* 173) sert à mouvoir les chiens indépendamment les uns des autres, le levier E à serrer les griffes. Le mouvement particulier est nécessaire pour rapprocher les chiens très près de la grume dans les parties courbes de cette dernière et pour permettre l'action des griffes qui n'ont que très peu de saillie en dehors de la face du chien. Le mouvement d'ensemble,

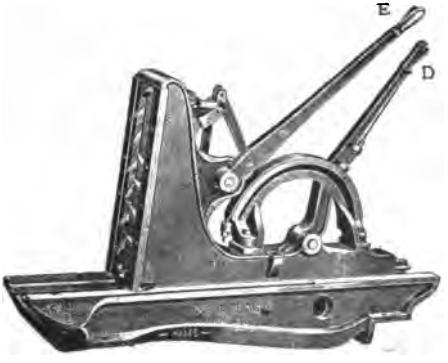


Fig. 173.

très rapide, est assuré par un arbre régnant sur toute la longueur du chariot et portant autant de pignons qu'il y a de chiens ; chacun de ces pignons engrène avec une crémaillère placée sous chacun des chiens. Ces crémaillères ne sont pas fixées aux chiens d'une manière invariable, mais elles sont portées dans des rainures pratiquées dans les traverses et reliées par une bille à l'extrémité inférieure du levier D.

Ce dernier peut être maintenu en diverses positions à l'aide d'un doigt s'engageant dans des trous pratiqués dans une bande de fer boulonnée sur une pièce demi-circulaire, solidaire avec le chariot.

La manœuvre des chiens est la suivante. Si, laissant l'arbre A immobile, on imprime un mouvement au levier D, la crémaillère étant fixe par suite de l'immobilité du pignon calé sur l'arbre, le chien correspondant avancera seul et pourra s'arrêter dans diverses positions correspondant à la situation sur la bande de fer des trous qui servent au loge-

ment du doigt d'arrêt du levier. Si on laisse au contraire le levier immobile et si on fait tourner l'arbre A, tous les chiens avancent simultanément de la même quantité. Ce mouvement d'ensemble, qui correspond à l'épaisseur des échantillons à débiter, est représenté dans la figure 174, où A désigne l'arbre sur lequel sont fixés les pignons en prise avec les crémaillères des chiens, et B le levier à l'aide duquel on manœuvre simultanément les chiens. Ce levier B est lui-même fixé à un arbre sur lequel est calé un plateau en fonte D, auquel sont articulées deux bielles portant des cliquets en prise avec la roue à rochets E.

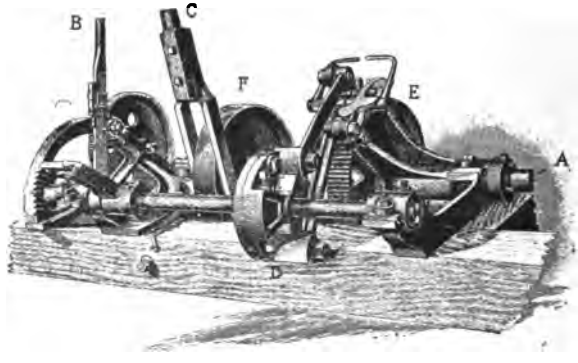


Fig. 174.

Chaque mouvement du levier B détermine ainsi la rotation de la roue E dans le sens de l'avance des chiens vers la lame des scies.

Le levier B doit être manœuvré à fond de course entre deux butées, dont l'une est fixe, l'autre mobile. Cette dernière est constituée par un doigt en prise avec une crémaillière. En plaçant la butée mobile à différents crans, on fait avancer la roue à rochets d'un certain nombre de dents. Pour éviter tout jeu dans les rochets, le plateau D est en deux pièces : celle de gauche est calée sur l'arbre ; celle de droite est simplement enfilée à frottement dur sur l'arbre. On rend ces deux pièces solidaires à l'aide de deux vis à tête carrée. L'arbre A porte, en outre, des pignons qui engrènent

avec les crémaillères. Enfin un autre petit pignon est en prise avec une roue dentée à couronne dont la circonférence est divisée en mesures linéaires. Grâce à cette disposition, l'ouvrier qui manœuvre le levier B voit ainsi à chaque instant la longueur dont il a fait avancer les chiens.

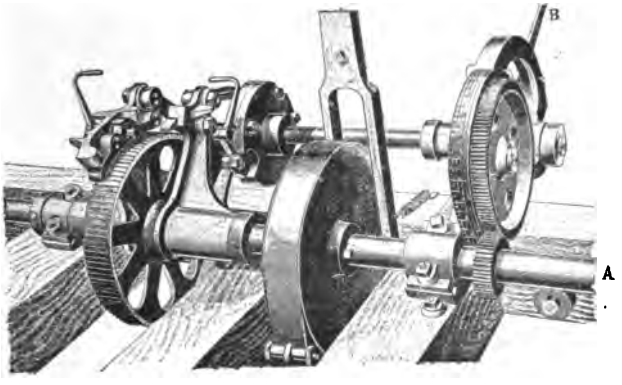


Fig. 175.

Pour le mouvement de retour en arrière, l'arbre A porte un fort ressort en spirale (*fig.* 175), enroulé autour de lui et disposé de façon que l'avance des chiens augmente sa tension, plus encore un tambour sur lequel serre la lame d'un

Fig. 176.

frein à bande. Ce frein, normalement serré, laisse se produire le mouvement d'avance des chiens, mais il s'oppose à leur retour. Quand le sciage de la grume est achevé, il suffit de soulever le levier B pour desserrer le frein ; le ressort enroulé autour de l'arbre A se débande et ramène les

différents chiens en arrière. La manœuvre est donc presque instantanée.

Les griffes (*fig.* 176) servant à fixer les bois sur le chariot sont au nombre de 12, disposées : 6 pour s'enfoncer dans le bois de haut en bas, 6 pour s'enfoncer de bas en haut. Ce sont des pièces en acier forgé, articulées sur des pivots que porte la flasque servant de support à tout le mécanisme de serrage ; elles sont commandées par un levier. La grume étant poussée contre les chiens, il suffit d'appuyer sur les leviers pour faire pénétrer les griffes dans le bois. Là encore, la manœuvre est aussi simple que facile.

Pour scier de longs bois, les Américains ajoutent simplement une rallonge aux chariots ordinaires. L'assemblage du chariot et de la rallonge se fait automatiquement au moyen du dispositif représenté par la figure 177. L'arbre A se ter-

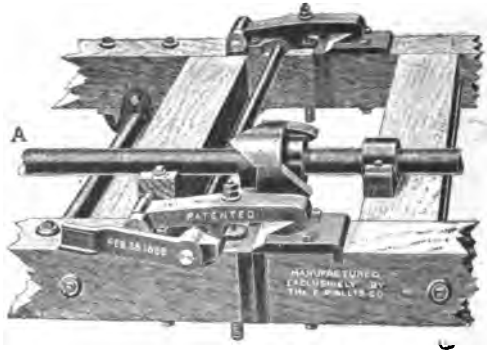


Fig. 177.

mine par un embrayage à deux griffes venant en prise avec un appareil similaire, porté par la rallonge. Les parties mâles se terminent par des montures en V qui glissent l'une sur l'autre et facilitent l'embrayage. Enfin la liaison des longrines du chariot s'opère à l'aide de griffes articulées, maintenues par des ressorts. Le désaccouplement s'opère instantanément aussi par la manœuvre d'un levier qui soulève les griffes.

Afin d'éviter le frottement de la lame sur les tronces dans le mouvement arrière du chariot, on adapte souvent à ce der-

nier un dispositif permettant de repousser la grume sur le côté pendant la course arrière. Ce dispositif est fixé aux deux essieux extrêmes ; il se compose d'une sorte d'embrayage à griffes, à dents hélicoïdales.

Enfin, des heurtoirs sont placés aux extrémités de la course du chariot pour amortir les chocs dus à son brusque arrêt.

En dehors du système de griffes figuré ci-dessus, il en existe beaucoup d'autres. L'un d'eux mérite une attention spéciale : c'est celui qui est usité pour le débit sur mailles,

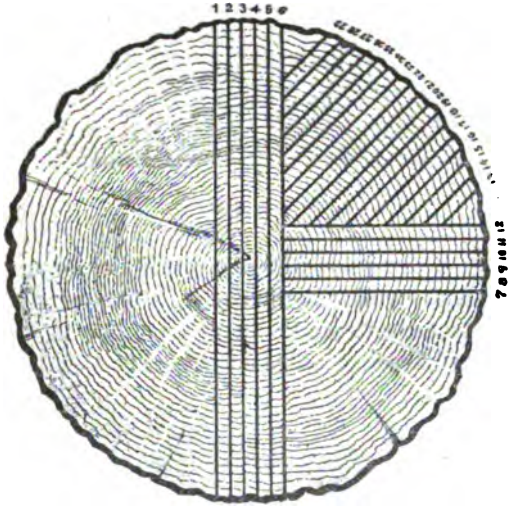


Fig. 179.

dont M. Oudet a relevé une épure généralement suivie en Amérique (voir figure 178). Pour ce mode de débit, on emploie des griffes mobiles (*fig.* 179) que l'on rabat quand il s'agit d'obtenir des traits à 45°. Un seul mouvement du levier qui les commande suffit pour maintenir la pièce à débiter.

f) L'avance du chariot se fait généralement à l'aide d'un cylindre de 200 à 300 millimètres de diamètre, poussé par la vapeur (*fig.* 180). Ce cylindre, formé de plusieurs sections de tuyaux en fonte, assemblés à l'aide de brides, se prolonge sous toute la longueur du chariot. Il est solidement boulonné en son milieu à la charpente du plancher de la scierie. Les

extrémités sont portées dans des guides qui lui permettent de se dilater. Un piston fixé à une tige formée d'un tube creux et articulée au chariot par son extrémité libre, sert à entraîner ce dernier. Afin d'éviter le forcement de la tige du piston,

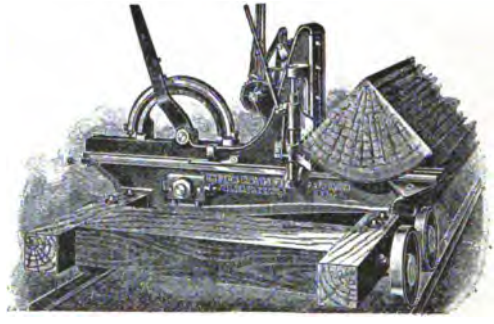


Fig. 179.

celle-ci porte à son extrémité une rotule permettant à la tige de prendre une certaine inclinaison. La vapeur est admise à l'une ou à l'autre extrémité du chariot par le jeu de deux soupapes équilibrées, placées dans le voisinage immédiat des

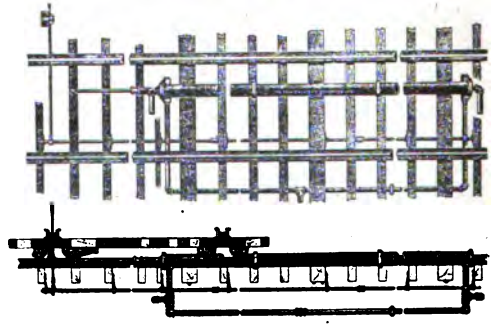


Fig. 180.

terminaisons du cylindre. Ces deux soupapes sont commandées par un seul levier situé (*fig.* 181) à portée de la main du scieur qui se tient à hauteur de la lame de scie.

En dehors de la simplicité de sa construction et de l'ab-

sence de tout mécanisme, ce mode d'avancement possède une grande souplesse permettant de faire varier la vitesse du chariot par le simple jeu d'un levier. Par contre, il a l'inconvénient d'absorber une grosse quantité de vapeur.

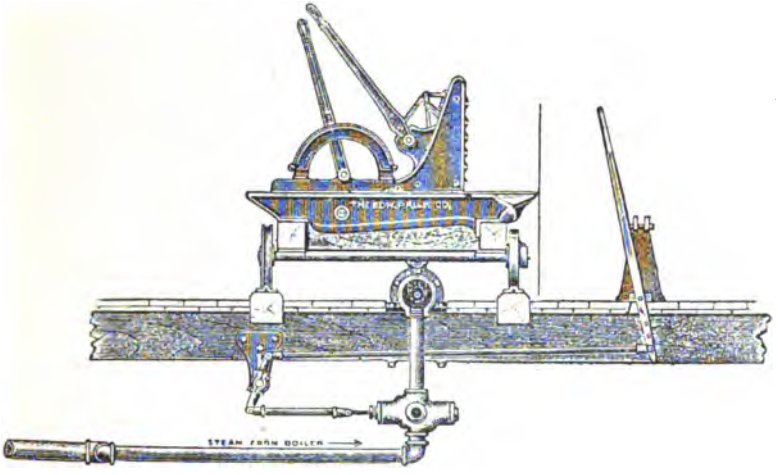


Fig. 181.

g) Les scieries américaines ne comportent que deux genres de scies : les scies circulaires et les scies à ruban ; on ne trouve presque pas de scies alternatives.

En ce qui concerne les scies circulaires, les constructeurs américains ont accru leur puissance en disposant, comme l'indique la figure 182, deux scies l'une au-dessus de l'autre, ce qui augmente considérablement la hauteur du trait de scie et permet de débiter de très gros arbres. Il est à remarquer que, dans la disposition précédente, la scie supérieure tourne en sens inverse de la scie inférieure, mais que, par un dispositif ingénieux des courroies, elle prend son mouvement sur l'arbre de cette dernière. Ce qui frappe encore dans les scies circulaires américaines, c'est la solidité avec laquelle elles sont construites. Les arbres, les coussinets, les poulies de commande ont des dimensions que nous ne sommes pas habitués à rencontrer chez nous. De plus, les scies de grand diamètre sont pourvues, au-dessous du point où elles sor-

tent des bancs, de guides qui s'écartent ou se rapprochent, se déplacent à droite ou à gauche, à l'aide de simples vis et d'écrous. On trouvera ces dispositifs figurés dans la belle étude de M. Oudet.

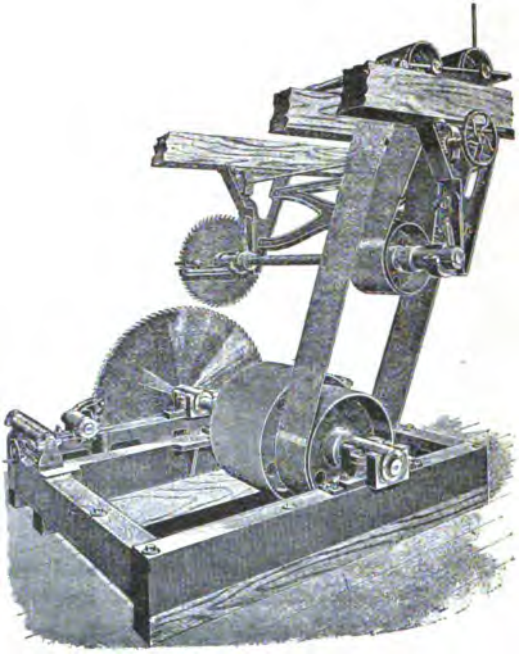


Fig. 182.

D'invention française, les scies à ruban sont employées en Amérique sur une vaste échelle ; mais leurs dimensions sont notablement supérieures aux nôtres. Les grands modèles ont des poulies de 3 mètres de diamètre, des lames de 350 millimètres de largeur ; elles peuvent scier des billes de $2^{m},30$ de diamètre et pèsent jusqu'à 17 tonnes.

Toutes ces scies se composent essentiellement d'un fort bâti en fonte reposant par deux patins sur deux poutres de gros équarrissage. Sur ce bâti sont boulonnées les chaises qui portent les paliers de l'arbre inférieur et la colonne qui porte le chariot et la poulie supérieure. La poulie-volant inférieure, en fonte, est toujours beaucoup plus lourde que la

poulie supérieure ; elle agit comme volant et, par sa grande force vive, maintient la lame sous tension dans la partie qui coupe le bois. La poulie-volant supérieure est à jante et moyeu en fonte, avec rayons en fer rond ; on la fait aussi légère que possible, pour alléger la charge considérable que supportent les paliers supérieurs du fait de la tension de la lame. Les paliers de la poulie porte-lame supérieure sont souvent rafraîchis par une circulation d'eau. Les coussinets supérieurs

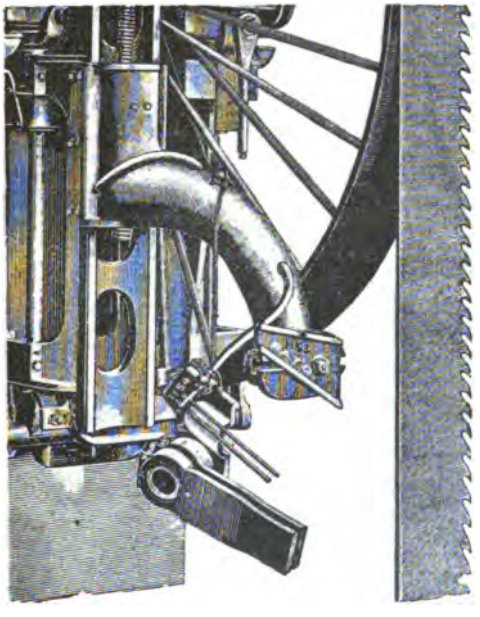


Fig. 183.

peuvent être légèrement déplacés pour donner assez de saillie à la denture de la lame. Les paliers de la poulie-volant supérieure sont exactement symétriques par rapport au plan médian, ce qui permet de retourner l'arbre et la poulie bout pour bout dès que le côté de la poulie, voisin de la denture, commence à s'user.

Les guides supérieurs se composent (*fig.* 183) de deux pièces en fonte, garnies intérieurement de régule, et serrées

par un boulon de collier sur un gros tourillon en fonte. La pièce en fonte qui porte ces guides n'est pas solidaire du

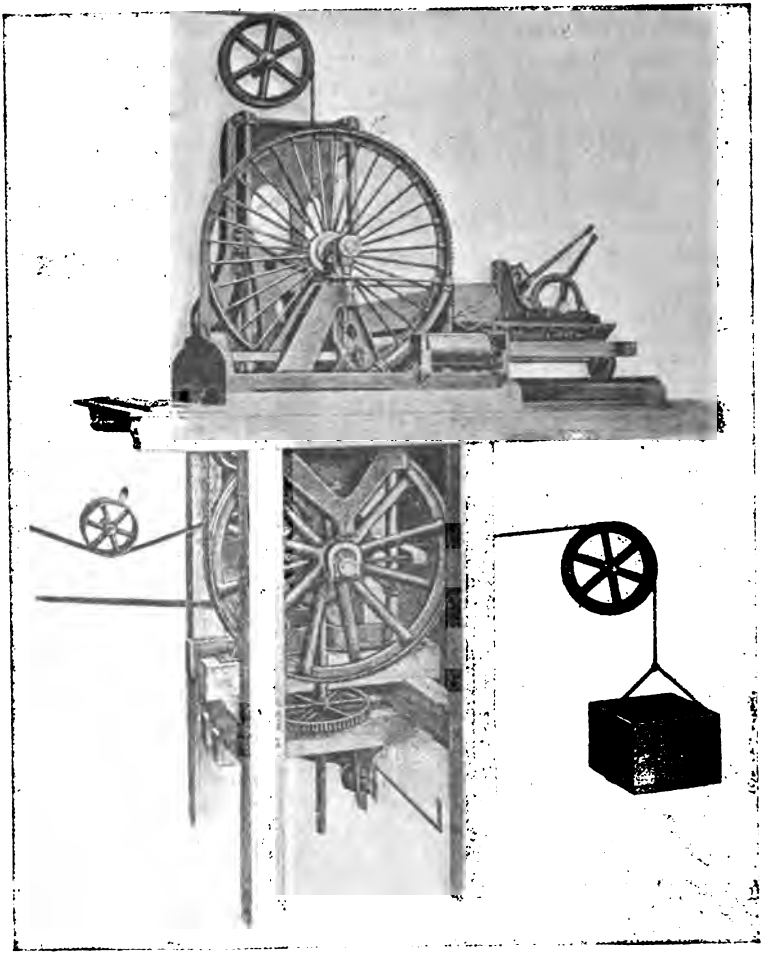


Fig. 184.

bras qui la tient, et le choc, toujours possible, de la grume contre les guides, n'a d'autre effet que de détacher ces derniers, comme le représente la figure. Il va sans dire que ces

guides supérieurs doivent toujours être placés le plus près possible de l'endroit où la scie attaque le bois. Les guides inférieurs sont fixés sur le bâti de la scie ; ils sont constitués par des galets servant de butée à la lame, quand celle-ci reçoit une poussée considérable tendant à la faire sortir de la jante des poulies.

Dans les grands modèles tout récents de la maison Allis (*fig.* 184), l'ensemble des poulies porte-lames et du mécanisme de tension est porté par un bâti glissant sur deux colonnes verticales et équilibré par une caisse chargée de ferraille, qui fait contre-poids. La montée et la descente de l'ensemble s'obtiennent au moyen d'une vis actionnée mécaniquement. La suppression des guides permet l'emploi de lames coupant des deux côtés, d'où suit la possibilité de débiter une planche à chaque course et d'augmenter considérablement la production.

Les lames des scies à rubans américaines sont, non seulement très larges, mais encore très épaisses. Cette épaisseur est voisine de 2 millimètres. Les dents sont espacées et assez profondes, ce qui est indispensable pour favoriser le dégagement de la sciure et obtenir de grandes vitesses de sciage. La figure 185 donne, d'après M. Oudet, une forme de dents convenant particulièrement au débit du chêne.

Fig. 185.

L'écartement des dents y est de 46 millimètres, la profondeur de 16 millimètres. Les lames prêtes à emploi et non placées sur les poulies, doivent présenter la disposition que montre la figure 186, c'est-à-dire que l'ouvrier tenant la lame à la main, doit voir un certain jour entre cette lame et une règle droite qu'il présente, comme l'indique la figure précitée. Cette forme est nécessaire pour que le bord de la scie soit bien tendu. La voie se donne en écrasant la dent, comme nous l'avons indiqué page 346. De cette manière, les

deux côtés d'une même dent concourent simultanément à donner la largeur au trait de scie. Les lames s'usent alors moins vite ; leur travail est aussi plus considérable.

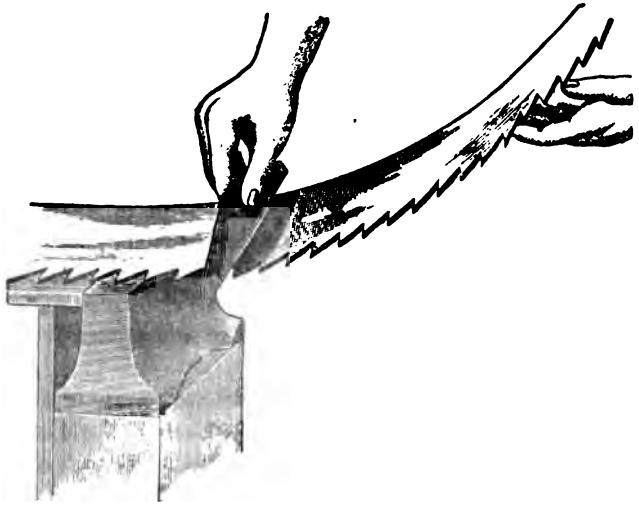


Fig. 186.

L'affûtage se fait entièrement à la meule et à la machine. On donne aux lames une forme telle que leurs bords une fois en place soient plus tendus que leur milieu. Cela s'obtient, soit à l'aide d'un martelage qui allonge le milieu de la lame, soit au moyen d'un laminoir spécial (*fig.* 187) portant deux galets en acier trempé, dont le profil légèrement circulaire ne porte que sur une très petite partie de la lame. Un embrayage à griffes, commandé par un levier, permet d'arrêter immédiatement le laminage. Un écrou, manœuvré à l'aide d'un levier L, rapproche plus ou moins les deux galets, augmentant ou diminuant la pression sur les lames. Enfin, des machines spéciales permettent de refouler automatiquement la denture.

h) Indépendamment de ces scies à débiter, les Américains font encore grand usage de scies à refendre, de scies à lames de parquet et de scies à tronçonner. On trouvera ces différentes machines décrites et figurées dans le travail de

M. Oudet. Elles sont composées d'un plus ou moins grand nombre de lames de scies circulaires, montées sur un arbre unique, et animées de mouvements particuliers et d'ensemble. Ces machines ont une production énorme, mais elles consomment beaucoup de vapeur et donnent lieu à une perte considérable de bois. Pour ces motifs, elles ne conviennent pas à nos scieries françaises.

Fig. 187.

(1) Ce court résumé de l'étude de M. Oudet montre à quel point les Américains ont su développer et perfectionner leur outillage mécanique. A notre époque où la main-d'œuvre s'élève sans cesse, où les responsabilités en cas d'accidents sont si dures pour les scieurs, on ne saurait se désintéresser de ces questions d'outillage, toutes d'actualité. Il est du devoir et de l'intérêt de nos constructeurs d'entrer résolument dans la voie tracée par les Américains, s'ils veulent conserver le bon renom de leur fabrication et ne point éloigner leur clientèle.

CHAPITRE II

LE DÉBIT

On distingue le débit en plot, le débit sur dosses, le débit varié, le débit sur quartier et le débit sur mailles.

ART. Ier. — DÉBIT EN PLOT, BOULES.

Les grumes sont débitées dans toute leur largeur ; les planches ont flache et aubier ; la tronce est reconstituée après le sciage, sans qu'aucune pièce puisse en être retirée. Débit spécial à la Bourgogne, à la Bresse, au Midi, où il se pratique depuis un temps immémorial ; d'introduction récente, dans la région parisienne.

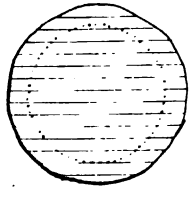


Fig. 188.

Ce genre de débit est le plus facile à conduire et le plus avantageux pour les scieurs. Le déchet ne provient que du trait de scie ; il varie de 15 à 25 %, suivant l'épaisseur des sciages et la voie des outils employés. On se borne à pratiquer dans la tronce autant de traits de scies, espacés régulièrement d'après les épaisseurs demandées, que son diamètre permet de le faire (*fig.* 188). Les planches sont de largeur inégale ; elles ont leurs rives chargées d'aubier et finissant en biseau ; celles du milieu de la tronce sont maillées, peu sujettes à se voiler, mais exposées à se fendre au

cœur et au voisinage des roulures, même après avoir été bridées par des S ; celles des bords, débitées suivant la section tangente, ont de fortes flaches, beaucoup d'aubier : elles prennent un fort retrait et se voilent facilement sur les bords.

Le toisé se fait ordinairement à mi-flaches, au milieu de la longueur, parfois aussi hors flaches.

Avec ce débit, on peut également obtenir des sciages avivés. Pour cela, il suffit d'aligner les planches ou plateaux au moyen de deux traits parallèles, qui font disparaître les flaches et l'aubier sur toute leur largeur. Cet alignage se fait à la scie circulaire (*fig.* 189). Si les pièces ne sont pas très droites, le déchet est considérable. C'est une des raisons pour lesquelles on admet dans les sciages alignés, des longueurs réduites, de 2 mètres et même moins. Un mètre cube réel donne, en moyenne, $0^{mc},450$ à $0^{mc},500$ de sciages alignés; le déchet est de 50 à 55 %. Les chutes sont des cantiberts.

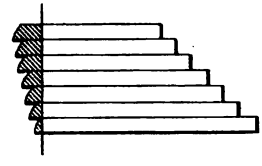


Fig. 189.

Le débit en plot convient pour les chênes de moyenne grosseur, comme aussi pour le frêne, l'orme, le hêtre, le sapin, essences chez lesquelles cœur et aubier ont même emploi. Il donne des planches larges, que le menuisier débite à sa convenance avec le minimum de déchet, planches également recherchées par la batellerie.

Art. II. — DÉBIT SUR DOSSES.

Dans ce débit, on a en vue la production de planches de largeur *uniforme*, pour la plupart *avivées*. Avant de débiter la tronce, on lève sur ses faces opposées deux dosses *a*, au moyen de deux traits parallèles, distants l'un de l'autre de la largeur *b*, à donner aux planches (*fig.* 190). Ce travail se fait avec la scie à déballer. On retourne ensuite la tronce, puis on débite par des hauts traits, avec la scie alternative à lames accouplées. On obtient ainsi (*fig.* 191) un certain nombre de planches rectangulaires *p*, parfaitement égales, plus deux

planches *q* avec de légers biseaux sur les rives, plus encore des dosses et contre-dosses *r*.

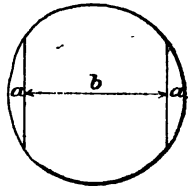


Fig. 190.

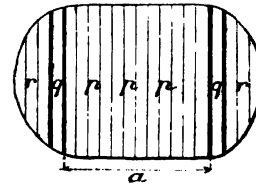


Fig. 191.

Le plus fort rendement en marchandises alignées s'obtient quand le produit *a b* est maximum. Le tableau ci-après, dû à Hufnagl, permet de déterminer, suivant le diamètre des billons, l'assise de déballe *a*, quand on connaît la largeur *b* des planches. Les nombres imprimés en caractères gras correspondent au meilleur rendement.

Exemples d'utilisation de la Table. — I. Quelle est la largeur optima des planches que peut donner un billon de 36 centimètres de diamètre au petit bout?

Dans la colonne horizontale, située en regard du diamètre 36, la Table donne l'assise de déballe 24,9 (caractères gras) correspondant à une largeur de planches de 26 centimètres.

II. Quelle grosseur de billon doit-on rechercher pour la fabrication de planches larges de 22 centimètres?

Dans la colonne verticale, située en regard de la largeur 22, la Table donne l'assise de déballe optima 23,2 (caractères gras) correspondant à un diamètre au petit bout de 32 centimètres.

Ce mode de débit convient pour les bois tendres qui n'ont pas de cœur. On l'emploie également pour les feuillets de chêne, auxquels on veut donner une bonne largeur et destinés à la fabrication des meubles en imitation vieux chêne. On a reconnu, en effet, que les bois sur mailles prennent beaucoup plus difficilement la teinte appropriée à cet usage.

Pour faire disparaître les traces de cœur, nuisibles au placage, on tire vers le milieu de l'arbre, un plateau épais de 8 centimètres par exemple, que l'on refend sur le plat afin

Diamètre des billons au petit bout	Largeur des planches en centimètres (b)											
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
	Assise de déballe en centimètres (a)											
cm.												
18	8,2											
20	**12**	8,7										
22	**15**	12,6	9,1									
24	**17,9**	**15,9**	13,2	9,6								
26	20,2	**18,7**	16,3	13,9	10							
28	23	21,4	**19,3**	17,4	14,4	10,2						
30	25,5	24	**22,4**	20,2	18	15	10,8					
32	27,6	26,5	25	**23,2**	21,1	18,6	15,5	11,1				
34	30	28,8	27,4	25,9	**23,9**	**22**	19,2	16	11,4			
36	32,3	31,1	29,9	28,5	26,9	**24,9**	22,5	19,9	16,4	11,8		
38	34,5	33,5	32,5	31	29,3	**27,6**	**25,6**	23,5	20,5	17	12,1	
40	36,6	35,7	34,6	33,4	32	30,3	**28,5**	26,4	24	21	17,4	12,4
42	38,9	38	36,9	35,7	34,4	33	31,2	**29,3**	27,2	24,6	21,7	17,8
44	41	40,1	39,2	38,1	36,9	35,5	34	**32,2**	**30,2**	28	25,3	22,1
46	43,1	42,3	41,4	40,4	39,3	38	36,3	34,9	**33**	30,9	28,5	25,9
48	45,2	44,5	43,7	42,6	41,5	40,3	39	37,6	35,7	**33,8**	31,7	29,2
50	47,4	46,5	45,8	44,8	43,8	42,6	41,5	40	38,3	**36,7**	34,6	32,4
52	49,4	48,7	48	47	46	45	43,8	42,3	41	39,3	**37,5**	35,4

d'en extraire le cœur. Avec les deux morceaux ainsi obtenus, on obtient des feuillets entièrement sur mailles (*fig.* 192).

La dosse est souvent désignée sous le nom de *déballe*, le plan de découvert sous celui de *banc de sciage*. La largeur du banc dépend de celle des échantillons à fabriquer et de la grosseur des arbres. Si ceux-ci sont petits, on déballe sur 16 centimètres, largeur minima des sciages, et l'on pousse jusqu'au talon, en prenant à chaque fois l'épaisseur de la planche qui sera de recette ou non, suivant qu'elle aura des faces alignées ou des rives en biseau. S'ils sont plus gros, on augmente progressivement le découvert, de façon à arriver au banc de 9 pouces ou de 24 centimètres, qui correspond à la largeur ordinaire des planches marchandes. Enfin, pour les pièces d'un fort équarrissage, on déballe sur 6-9, 8-9, 9-9 pouces, en ayant soin de toujours dégager le banc de 9, le plus avantageux.

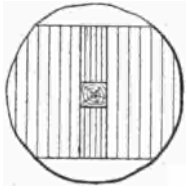


Fig. 192.

Les peupliers et le sapin sont toujours débités sur dosses ; le chêne souvent aussi. Déchet de 20 à 30 %.

Art. III. — DÉBIT VARIÉ OU DE PARIS.

Dans le débit varié, on cherche à tirer d'une bille le plus grand nombre possible d'échantillons d'un fort équarrissage, répondant, soit aux dimensions marchandes du marché parisien, soit à la demande de la batellerie. Pas plus que dans les débits précédents, on ne tient systématiquement compte du cœur et de la direction des fibres ; les sciages doivent seulement être *avivés*.

Autrefois, toute planche, entrevous ou échantillon, comportant un battant avivé, avec 16 centimètres de bon bois non compris l'aubier, était réputée de recette. Depuis la vulgarisation des sciages d'Autriche, toujours sans flaches ni aubier, le commerce se montre plus difficile. On passe condamnation sur les largeurs, qui peuvent être un peu réduites, mais on exige que les pièces soient complètement avivées.

Néanmoins, l'art du scieur consiste encore à tracer son

débit du centre de l'arbre vers la circonférence, de façon à obtenir le plus grand nombre possible d'échantillons ayant une rive en bon bois, l'autre avec tolérance de flaches et d'aubier.

Les épures figures 193, 194 et 195 donnent une idée de ce débit assez compliqué, qui tend à tomber en désuétude.

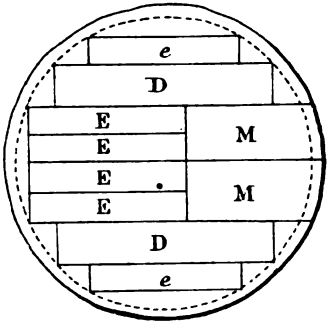


Fig. 193.

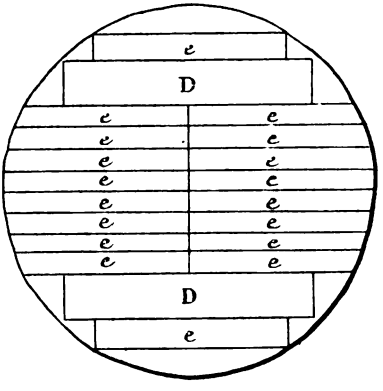


Fig 194.

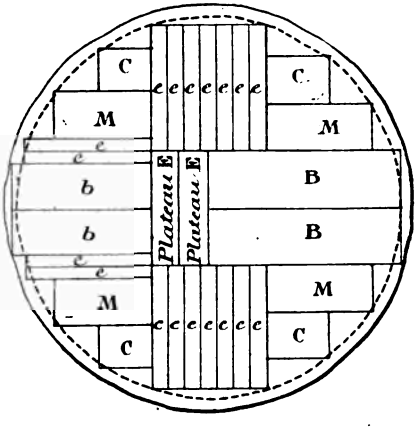


Fig. 195.

La première s'applique à un arbre de $1^m,20$ à $1^m,30$ de tour sous écorce ; elle donne deux membrures M, quatre échantillons E, deux doublettes D et deux entrevous *e*.

La seconde s'applique à un chêne de $1^m,50$ à $1^m,60$ de tour sous écorce ; elle donne dix-huit entrevous *e* et deux doublettes D.

La troisième s'applique à de gros arbres ($2^m,20$ de tour et plus) ; elle réalise l'idéal de ce débit et donne : 2 gros battants B, 2 petits battants *b*, 18 entrevous *e*, 4 membrures M, 4 chevrons *c*, deux plateaux de cœur ou échantillons E. En dehors de ces deux dernières planches, tout le surplus est formé de morceaux entièrement décœurés et maillés.

Non seulement le scieur doit chercher à obtenir le plus grand rendement de ses billes, mais, pour satisfaire sa clientèle, il est tenu encore de fabriquer des bois maillés dans les gros échantillons, tels que doublettes, petits et gros battants, qui ont toujours plus de valeur que la planche tirée des petits arbres.

Suivant la grosseur des troncs, l'habileté de l'ouvrier, le déchet peut varier, avec ce débit, de 40 à 60 % du volume initial. Un mètre cube grume rend donc $0^{mc},400$ à $0^{mc},600$ de sciages. En moyenne, il faut 2 mètres cubes réels de bois mélangés pour faire 1 mètre cube de sciages.

Art. IV. — DÉBIT SUR QUARTIER.

Dans certaines industries, comme la lutherie, la fabrication des orgues et pianos, l'ébénisterie de luxe, on emploie exclusivement des bois débités sur quartier ou sur mailles. Le chêne, le hêtre, l'érable, le platane fournissent ainsi des sciages qui se reconnaissent au premier coup d'œil par les facettes brillantes, distribuées sur toute la largeur de la planche, et formant des dessins variés, d'un très bel aspect.

Ces sciages sur quartier se dessèchent bien plus facilement que les autres ; les morceaux en sont donc moins lourds, plus faciles à transporter. Sur un parquet lavé et formé, en partie de frises sur quartier, en partie de frises ordinaires ou sur dosses, il est facile de constater que les premières sèchent plus facilement que les secondes, qu'elles se retirent et s'usent moins vite. Le pin sylvestre du Nord doit peut-être autant à son mode de débit qu'à sa qualité intrin-

sèque, la faveur méritée qu'il a su acquérir en tant que parquet. Nous sommes convaincu que nos pins sylvestres d'Auvergne, parvenus à une grosseur suffisante et débités sur quartier, donneraient des sciages au moins aussi beaux et aussi précieux. Dans les travaux de menuiserie, les panneaux d'assemblage se maintiennent admirablement et ne prennent aucun retrait, lorsqu'ils proviennent d'un débit sur quartier. Les feuillets de placage ne sauraient être livrés autrement. Les différents tissus étant uniformément répartis sur toute la surface des planches, celles-ci résistent particulièrement bien à l'usure, au frottement, et prennent un retrait uniforme ; elles ne sont sujettes ni à se voiler, ni à se gercer, ni à se fendre ; elles donnent donc *le minimum de déchet à l'atelier*.

Après avoir légèrement équarri la tronce, on la divise en quatre parties par deux traits de scie en croix. Si l'arbre est bien centré, les quartiers sont égaux ; dans le cas contraire, ils sont légèrement inégaux. On attaque ensuite chacun des quartiers séparément, par le côté le plus large, en ayant soin de retourner la pièce à chaque trait de scie, de façon à se maintenir toujours en pleine maille, et l'on finit par un morceau triangulaire, que l'on peut réduire en une pièce carrée de 6×6, 7×7, 8×8, 10×10, 11×11, 12×12 centimètres d'équarrissage.

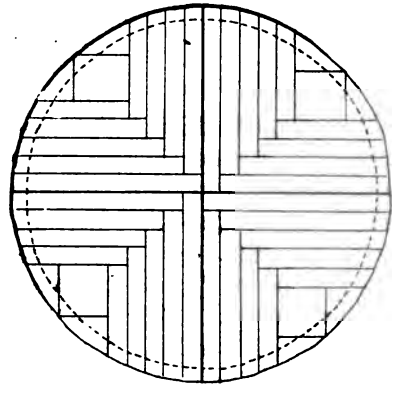


Fig. 196.

Le débit proprement dit diffère suivant que l'on veut obtenir des planches de largeurs égales ou inégales, décœurées ou non. L'épure figure 196 donne un faible déchet, mais les planches sont toutes de largeurs différentes, et quatre au moins d'entre elles renferment des léchures de cœur en dépréciant un peu la valeur.

La figure 197 synthétise ce que l'on peut obtenir du débit

sur quartier, usité surtout dans les scieries du Nord. Dans ces dernières, les hauts traits se font seuls à la scie à grume ; le détail, presque toujours en planches minces ou feuillets, se pratique à la scie à ruban, ou avec des scies à lame de côté, qui usent beaucoup moins de bois que les grandes scies à déballer.

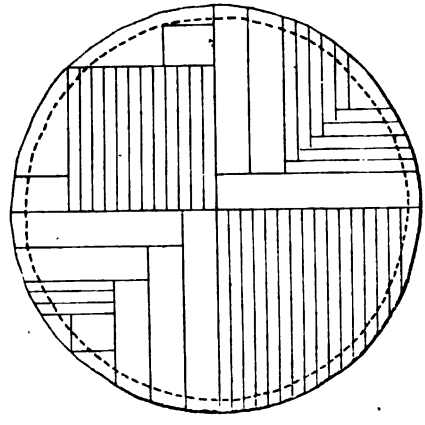


Fig. 197.

L'avantage du débit examiné consiste en ce qu'on peut régler l'épaisseur des échantillons, suivant la qualité et les défauts intérieurs de la tronce. La qualité des planches est plus belle ; aussi la plus-value obtenue est-elle de 20 à 30 francs par mètre cube. Ce débit donne un déchet qui s'élève, en moyenne, à 30 % du volume réel. Les planches sont de faible largeur (22 à 46 centimètres pour des tronces de $1^m,50$ à 3 mètres de tour). Ces légers inconvénients sont compensés et au delà par la faveur qui s'attache de plus en plus aux sciages sur quartier, restés malheureusement jusqu'alors l'apanage presque exclusif du Nord de la France, de la Hongrie et de l'Amérique.

Il est à noter que, dans ce genre de débit, il n'y a guère que les pièces avoisinant le cœur qui se présentent sur mailles : elles sont dites *plein quartier ;* les autres sont désignées sous la dénomination générale de *faux quartier.*

Art. V. — DÉBIT SUR MAILLES.

Une pièce de bois est sciée sur mailles lorsqu'elle est débitée suivant des plans dirigés dans le sens des rayons médullaires et passant par le cœur de l'arbre. Le débit théorique serait donc indiqué par la figure 198 ; c'est celui utilisé pour la fabrication du merrain par le procédé de la fente. On obtient bien ainsi des morceaux sur mailles, tous égaux, mais qui n'ont pas la même épaisseur sur les bords. On pourrait facilement les réduire à une épaisseur uniforme, en enlevant du bois sur une des faces et en conservant sur l'autre la pleine maille, mais on aurait trop de déchet. Pour remédier à cet inconvénient, on adopte l'un des tracés suivants :

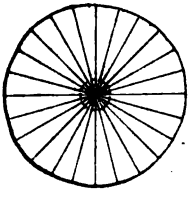


Fig. 198.

A. Tracé des scieurs de long. — La pièce est fendue en 2 quartiers par deux hauts traits qui isolent le cœur. Le plateau ainsi obtenu est ensuite refendu en 3 morceaux, dont deux sont à peu près d'égales largeurs, et dont le troisième forme un chevron renfermant toutes les parties du cœur impropres au travail. Chaque quartier est enfin débité par des traits de scie parallèles, en planches ou plateaux d'égale épaisseur et en madriers présentant une proportion variable d'aubier ou de défourni.

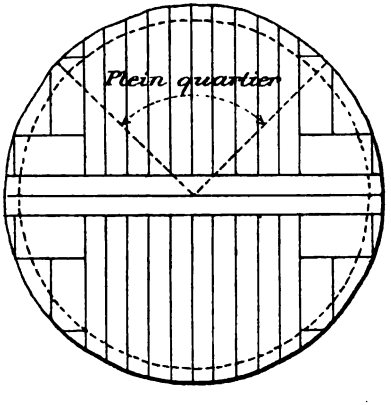


Fig. 199.

La figure 199, représentant un chêne de $2^{m},10$ de tour, donne 24 planches de 41 millimètres et 8 membrures dont

4 flacheuses. Sur ces 24 planches, 16 sont en plein quartier et 8 seulement présentent un peu de faux quartier.

B. Tracé du Nord de la France. — Dans le tracé empilé du Nord de la France (*fig.* 200), on se rapproche beaucoup du débit sur quartier ordinaire. Après enlèvement du plateau de cœur, on tire deux ou trois grands échantillons, en cherchant toujours la maille au retour du bois. Puis, sur un banc de 16 centimètres par exemple, on empile le plus grand nombre possible de planches ou de feuillets semblables, et, dans les talons, l'on finit par des membrures ou des pièces carrées.

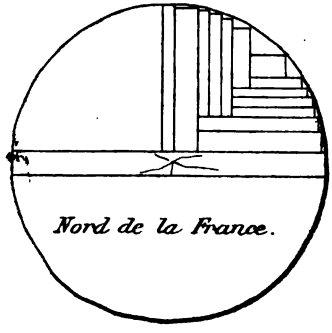


Fig. 200.

Ce tracé donne les larges échantillons en plein quartier, les étroits en faux quartier.

C. Tracé hongrois. — Les sciages de Hongrie nous arri-

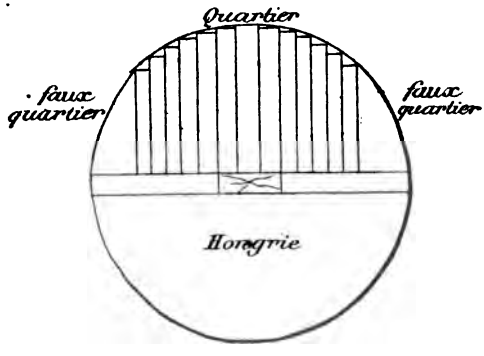


Fig. 201.

vent débités en plein et en faux quartier, par le tracé, figure 201. Après avoir enlevé le plateau de cœur, il reste deux pièces dont la section est un segment de cercle. On rogne à la scie les deux coins perpendiculairement à la base, et on

débite la courbe en sciages par de hauts traits parallèles. Quant aux plateaux de cœur, ils sont affranchis de la partie médullaire, et donnent 2 morceaux complètement sur mailles, dont une rive est avivée et l'autre flacheuse. Ces sciages connus en Angleterre sous le nom de *wainscoat*, sont employés dans la menuiserie des wagons de 1re classe et des paquebots à vapeur. Paris, Bordeaux, Lille en consomment également beaucoup.

D. Tracé américain. — Les Américains, qui débitaient fort mal leurs bois autrefois, sont en train de passer maîtres en cet art ; ils sont d'ailleurs aidés en cela par les belles dimensions des arbres dont ils disposent. Le tracé, figure 202, montre le débit adopté par la plupart des usines américaines. Le plateau de cœur une fois enlevé, chaque quartier est débité en planches et feuillets par des traits de scie parallèles à la direction du rayon 45°. Les grandes largeurs proviennent justement de ce rayon. Les secteurs d'angle donnent encore de la frise avant de tomber dans les chutes. Tous les échantillons obtenus par ce débit, depuis le gros battant du milieu jusqu'aux frises des talons, sont débités pleine maille et classés plein quartier.

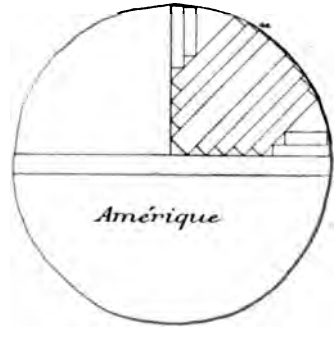


Fig. 202.

E. Tracé pour les bois résineux. — Chez les résineux dépourvus d'aubier (sapin, épicéa, etc.), c'est le *cœur* qui forme la *plus mauvaise* partie de l'arbre, et ce sont *les rives* qui en constituent la meilleure. C'est là, en effet, que les couches annuelles sont les plus minces, les plus droites, et que le bois est le moins noueux. Il y a donc peu d'intérêt à fabriquer du *sciage aligné* avec ces essences ; par contre, il importe de réduire les chutes au strict minimum, car, à l'inverse de ce qui se passe pour le chêne, ce sont justement ces chutes qui renferment le meilleur bois. Pour ce faire, le moyen le plus rationnel est de *débiter sur mailles*. Les

scieurs ont jusqu'ici refusé de s'engager dans cette voie, alors même qu'ils peuvent compter, comme dans le Jura, sur des arbres exceptionnels sous le rapport de la grosseur et de la qualité. Si la planche résineuse « quartier et faux quartier » n'est ni cataloguée, ni demandée, c'est uniquement parce qu'on ne la connaît pas. Le jour où elle sera lancée par une maison sérieuse, elle fera prime sur tous les marchés.

Le tracé du débit des résineux sur mailles dépend des indications fournies ci-dessus. Il consiste à tirer, au cœur des billes, de la charpente à vives arêtes (*fig.* 203), puis à débiter en planches par de hauts traits appuyés sur les bancs de sciage ainsi dressés, de façon à avoir, dans chaque morceau,

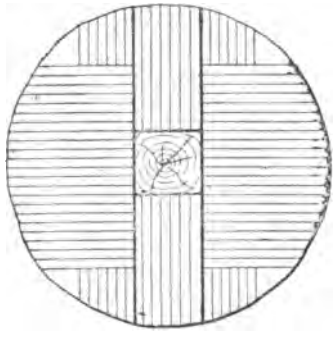


Fig. 203.

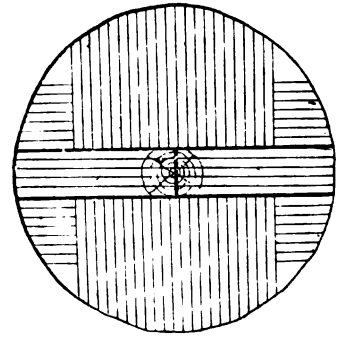


Fig. 204.

une rive en bon bois, ce qui est suffisant. A défaut de charpente, on peut enlever un large plateau au cœur (*fig.* 204), plateau qu'on refend en deux et qu'on redébite ensuite. Il est à remarquer que tous les échantillons des figures précédentes : frises et planches, sont à peu près débités plein quartier.

Nota. — Les arbres destinés au débit sur mailles doivent être de droit fil et nets de nœuds. Car ceux-ci se présentent dans le sens de la largeur des planches (tome I, *fig.* 46), et ils feraient casser ces dernières sous la plus petite charge.

ART. VI. — RENDEMENT. — DÉCHET. — CROUTES.

Le rendement en marchandises fabriquées dépend :

1° *De la grosseur des bois.* — On trouvera, par exemple, que, débités en plots, 2 mètres cubes réels de chênes de Bourgogne, mesurant :

1m,20 à 1m,40	de tour à 1 m. du sol,	donnent	1mc,300 de sciages
1m,60 à 1m,80	»	»	1mc,500 »
2m et plus	»	»	1mc,750 »

Le déchet s'abaisse ainsi de 30 à 13 %.

Avec le même débit, on verra encore que, dans les Vosges, les sapins de :

0m,40	diam. donnent	»	bonnes planches,	1/2	planches de rebt,	1/2	chons
0m,45	»	»	»	2/3	»	1/3	»
0m,50	»	1/3	»	1/3	»	1/3	»
0m,55	»	4/10	»	3/10	»	3/10	»
0m,60	»	4/10	»	4/10	»	2/10	»
0m,65	»	4/10	»	5/10	»	1/10	»

Le déchet qui atteint à peine 17 % du volume total chez les gros bois, s'élève à 30 % chez les petits.

2° *De la nature des marchandises fabriquées.* — S'il s'agit de sciages avivés, le rendement sera d'autant plus élevé, que la proportion d'aubier sera faible et que le calibre des arbres sera mieux soutenu. On se rappellera que, pour une épaisseur d'aubier de 0m,05, un chêne de :

0m,20	de diamètre a	3/4	de son volume d'aubier
0m,40	»	1/2	»
0m,60	»	1/3	»
0m,80	»	1/4	»
1m	»	1/5	»

Cela seul suffirait à expliquer les prix élevés atteints par les gros chênes.

L'épicéa et le sapin, bien droits et bien soutenus, auront un meilleur rendement que les pins et les feuillus, rarement rectilignes et bien calibrés.

Qu'il s'agisse de sciages avivés ou non avivés, il est évident que plus les échantillons seront minces, plus il y aura de sciure et de copeaux ; plus ils seront épais, plus les dosses seront fortes.

3° *Des outils employés.* — Plus la denture des scies est fine, l'avance faible, plus le sciage est propre ; plus la denture est écartée, l'avancement grand, plus le sciage est grossier. Plus la voie est faible, plus aussi le sciage est beau, moins il y a de déchet. Les scies circulaires sont celles qui mangent le plus de bois ; les scies alternatives de côté, les scies à ruban, celles qui en consomment le moins. Dans le sciage des bois durs sur dosses, le déchet peut atteindre 40 à 45 % avec les scies circulaires, 25 à 30 % avec les scies alternatives à plusieurs lames, 20 à 22 % avec les scies alternatives de côté, 12 à 15 % avec les scies à ruban. L'usage de débiter d'abord en gros plateaux avec les grandes scies alternatives, puis de refendre ces plateaux en minces échantillons à la scie à ruban, est donc tout à fait logique : il occasionne une notable économie de bois.

D'une façon générale, le nombre N de planches, que l'on peut tirer d'une grume de diamètre D, avec le débit sur dosses, est donné par la formule :

$$N = \frac{D - 2(e_2 + e_3)}{e_1 + e_3},$$

dans laquelle e_1 désigne l'épaisseur moyenne des planches, e_2 celle des dosses, e_3 celle du trait de scie (lame + voie). Si l'on refend les dosses d'épaisseur a, en planches d'épaisseur e_1, on obtiendra en plus un nombre d'échantillons égal à :

$$n = \frac{a}{e_1 + e_3};$$

la somme $N + n$ représente le rendement total de la tronce.

Le déchet occasionné par le sciage, c'est-à-dire le volume de la sciure produite, s'élève de 3 à 10 % du volume total, suivant l'épaisseur du trait de scie et le nombre des planches fabriquées.

Les chutes sont formées de *croûtes* ayant généralement 20-30 millimètres d'épaisseur, et rognées aux longueurs de

1m,14, 1m,33, 1m,50. Pour être marchandes, elles doivent offrir un découvert de 8 centimètres, sur les 2/3 de leur longueur. On vend au stère, au morceau, ou au mètre courant. Classement suivant longueur, épaisseur et largeur.

. . .

ART. VII. — SALAIRES DES OUVRIERS — FAÇON DES SCIAGES.

Les ouvriers employés à la fabrication des sciages sont payés à la pièce ou à la journée. Dans les grandes scieries, les mécaniciens et les contremaîtres reçoivent souvent un traitement fixe. Il vaut mieux payer : à la pièce, quand le débit ne comporte qu'un petit nombre d'échantillons ; à la journée, quand la fabrication porte sur des débits très variés, nécessitant beaucoup de manipulations. Dans le travail à façon, on traite, soit à la pièce (traverses), soit au mètre carré de sciages (planches, plateaux), soit au mètre cube de sciages (charpente, plateaux), soit aux 100 mètres linéaires (madriers de sapin, quartelots de peupliers, voliges de Bourgogne et de Champagne, etc.).

Dans le compte d'une exploitation, il faut faire état, non seulement de la main-d'œuvre, mais encore des frais généraux : usure des courroies et des outils, frais de graissage, d'éclairage, de combustible ; amortissement du capital ; réparations et entretien des bâtiments ; assurances, etc.

En l'absence de conventions écrites, on peut recourir aux moyennes ci-après :

a) Sciages de bois durs.

	Fr.
Plateaux sur dosses, de 0m,05 et au-dessus, le mètre cube . . .	10
» avivés » » . . .	12 à 15
Planches de 0,021 à 0,027, brutes, le mètre carré	0,50
» avivées, »	0,60
Planches de 0,028 à 0,035, brutes, »	0,60
» avivées, »	0,70
Planches de 0,036 à 0,045, brutes, »	0,70
» avivées, »	0,85
Feuillets de 0,07 à 0,020, avivés, »	0,45
Feuillets de peuplier grisard, exceptionnellement, le mètre carré.	0,40

b) Sciages de bois blancs

	Fr.
Plateaux de 0m,05 et au-dessus, bruts, le mètre cube	10
» avivés, »	12,50
Planches de 0,022 à 0,030, avivées, le mètre carré	0,40
Feuillets de 0,009 à 0,020, avivés, »	0,30
Quartelots, le mètre carré	0,60
» les 100 mètres linéaires	15
Voliges Bourgogne 0,022, avivées, les 100 m. linéaires	7,50
» Champagne 0,018, » »	6,50

c) Parquets

Parquet chêne, de 0,027, les 100 mètres linéaires	4
» 0,034 »	5
Parquet sapin, de 0,027 »	2.25
» 0,034 »	2,75
Parquet chêne bitume, les 100 lames de 0,30 à 0,35	3,50
Parquet grisard, de 0,027, les 100 mètres linéaires	4
» de 0,034 »	5

d) Charpentes

En bois durs, le mètre cube débité	14
» blancs. »	9,50
Traverses pour voie normale, la pièce	0,50
» de 1 m. »	0,25

e) Divers

	sur champ	sur bas
Madriers sapin, les 100 mètres linéaires	3 fr.	2 fr.
Quartelots de peupliers autres que le grisard	3	2
» grisard	4	2
Bastings de sapin	3	2
Planches et voliges de peupliers	3	1,50
» sapin de Lorraine	5	2
» chêne et de hêtre	8	6
Membrures	8	4
Doublettes	12	4
Liteaux de peupliers, au-dessous de 0m,32 de larg., le sciage se compte au mètre linéaire, les 100 m. linéaires	6	4
» grisard	8	4
» chêne	12	6
» hêtre	12	6

f) Sciages à l'heure

Scie à grumes, l'heure	6 fr.
» circulaire, »	3 fr. 50
» à ruban »	3 fr. 50

Art. VIII. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA VALEUR ET LES DIFFÉRENTS MODES DE VENTE DES SCIAGES.

La valeur des sciages est principalement basée sur le volume de chaque échantillon. Cette valeur varie suivant les essences, les localités, le lieu de provenance des bois. C'est ainsi qu'à volume égal, le chêne vaut 2 fois plus que le hêtre ; que l'épicéa vaut 5 à 15 % de plus que le sapin. La valeur varie encore avec la longueur, la largeur, l'épaisseur, la présence ou l'absence de nœuds, la finesse du bois, la beauté du sciage, etc. Les longs échantillons sont plus chers que les courts, les larges que les étroits. Toutes choses égales d'ailleurs, les sciages minces, tels que les feuillets, sont souvent cotés plus haut que les sciages épais, tels que les planches et les plateaux. Cela se comprend d'autant mieux qu'en raison même de leur destination, ces sciages minces ne doivent présenter aucun nœud, aucune médiocrité. Pour les résineux, la régularité des couches annuelles est une qualité primordiale ; c'est ce qui fait rechercher les bois de la Baltique et de la Suède, et peut déprécier nos bois du Jura, à l'état tantôt serré, tantôt clair. Les épicéas de la Styrie sont réputés pour leur éclat satiné. Les chênes de la Slavonie sont tendres ; ceux de la Bohême plus durs. Les douelles américaines de chêne blanc ont une couleur sombre ; elles exercent une mauvaise influence sur la conservation et la coloration des vins. Les frênes de Bosnie ont le cœur noir et ne se cintrent pas. La valeur comparative des sciages des diverses essences françaises, est donnée dans le chapitre suivant. On pourra faire des rapprochements avec les chiffres ci-dessous, indiquant, d'après Hufnagl, les prix payés fin 1902 sur la place de Vienne, par mètre cube de plateaux, de 52 à 105 millimètres d'épaisseur :

Erable et chêne. . . .	76 fr.	Mélèze et Tilleul, 2e . .	46 fr.
Chêne de Hongrie . . .	75	Pin sylvestre	43
Tilleul, 1re	70	Aune	40
Chêne de Slavonie. . .	68	Sapin et épicéa. . . .	33
Poirier.	61	Hêtre	36
Orme de Hongrie . . .	59		

La vente des sciages peut se faire :

1° *A la pièce.* — C'est le mode de vente ordinaire pour les sciages ayant des dimensions fixes, comme certains bois équarris.

2° *A la largeur et au nombre de pièces.* — La longueur et l'épaisseur étant fixes, on vend au tas de 50, 60, 100 pièces ; le prix se trouve donc basé sur la largeur totale des échantillons composant la fourniture. Dans les provinces rhénanes, les planches résineuses se vendent au tas de 60, ce qui représente 450 mètres courants de largeur.

3° *A la largeur, sans fixation du nombre de pièces.* — Ce mode de vente s'applique à des planches ou plateaux, dont la longueur et l'épaisseur sont invariables. Dans quelques provinces allemandes, on achète les sciages aux 800 pouces (20^{m},92) de largeur développée.

4° *A la largeur.* — Pour chaque longueur et pour chaque épaisseur, le prix est établi, soit par centimètre, soit par mètre, soit par toute autre largeur conventionnelle d'ensemble. Ainsi s'effectue la vente au détail dans les pays de langue allemande.

5° *Au mètre superficiel.* — C'est le mode usité en France pour les feuillets et les planches de moyenne épaisseur.

6° *Au mètre courant.* — Ainsi se vendent tous les petits sciages carrés, tels que chevrons, lambourdes, lattes, liteaux, etc. En Allemagne, les lattes sont vendues par bottes de 250 pieds = 78^{m},46 de long.

7° *Au mètre cube.* — Mode le plus usuel de vente pour les planches et plateaux. Pour les sciages alignés, le volume s'obtient en faisant le produit de leurs trois dimensions (longueur × largeur × épaisseur). Les calculs se font à la plume, ou sont donnés par des tables. Pour les sciages non alignés, la largeur se prend au milieu, hors flaches, sur la face la plus faible, quand il s'agit d'échantillons ayant moins de 40 millimètres d'épaisseur. Si les dimensions sont plus fortes, on prend la moyenne arithmétique des mesures sur les deux faces, en négligeant les fractions de centimètre.

8° *A l'assortiment de pièces.* — Dans la caisserie, on donne le prix par caisse d'un type déterminé.

9° *D'après des tarifs de détail.* — Le commerce de détail vend nécessairement plus cher que celui de gros, d'après une échelle de prix soigneusement étudiée, mise en harmonie avec les prix du gros, la demande et la concurrence locales. Ces tarifs donnent la valeur des échantillons, soit directement par une simple lecture, soit au moyen d'une multiplication ; ils renferment nécessairement toutes les données de longueur, largeur et épaisseur, permettant d'identifier la marchandise. Si le tarif ne donne que la largeur et l'épaisseur, le prix par centimètre ou par mètre de largeur est indiqué en marge, vis-à-vis de chaque unité marchande. Si le tarif donne les 3 dimensions, les prix s'établissent par pièce, ainsi que le montre l'exemple suivant, emprunté à Hufnagl :

Epicéa

Epaisseur . .		20mm				25mm			
Longueur . .		4m		6m		4m		6m	
		alignées	non alignées	alignées	non alignées	alignées	non alignées	alignées	non alignées
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Largeur	20cm	0,56	0,48	0,83	0,80	0,68	0,60	1,10	1
	22cm	0,62	0,53	1	0,88	0,75	0,66	1,20	1,10
	24cm	0,70	0,60	1,10	0,93	0,84	0,75	1,35	1,24

CHAPITRE III

NOMENCLATURE ET CLASSEMENT DES SCIAGES

Les sciages sont connus dans chaque région sous des noms très variés. On distingue :

1° Les sciages larges et épais, tels que les madriers, plateaux, grands et petits battants, qui portent 80 millimètres et plus d'épaisseur, et qui sont généralement redébités en plus minces échantillons dans les ateliers de menuiserie ;

2° Les sciages larges et moyennement épais, tels que les planches, entrevous, échantillons, doublettes, qui portent 27 à 80 millimètres d'épaisseur ;

3° Les sciages larges et minces, tels que les panneaux et les feuillets, qui ont de 5 à 25 millimètres d'épaisseur ;

4° Les sciages étroits et minces, comme les frises, frisettes, lames de persienne, etc. ;

5° Les bois carrés, tels que membrures, membrettes, chevrons, lambourdes, pièces d'appui, poteaux d'huisserie, chanlattes, poteaux de tendue, gîtes, fentes, doubleaux, lattes, etc., tous bois pour la plupart tirés du cœur des pièces, ou provenant des talons et admettant alors des tolérances de flaches et d'aubier.

Les madriers, plateaux, grands et petits battants servent pour la menuiserie : battants de portes cochères, d'armoires, de commodes, dessus de buffets, tables de cuisine, étaux de bouchers, mangeoires d'écuries, etc., etc.; les échantillons et doublettes, souvent refendues, servent pour portes, fenêtres,

persiennes, marches d'escaliers ; les membrures et entrevous, pour pièces d'appui, jets d'eau de fenêtres, pieds de buffets ou de commodes, châssis de lits, etc.; les planches, pour la menuiserie ordinaire, la carrosserie, la batellerie, l'industrie du meuble, les châssis de portes, les corniches, moulures, plinthes, etc.; les feuillets et panneaux, pour fonds et panneaux de meubles, de portes, de caisses, de malles ; les bois carrés, pour tendues, pieds de meubles, châssis, constructions, etc.

ART. Ier. — SCIAGES DE CHÊNE.

I. — SCIAGES FRANÇAIS.

A. PLOTS. — *a) Classement de l'Union syndicale de France. Dimensions courantes.*

Echantillons	Epaisseurs à l'état		Minimum de découvert entre flaches, au milieu de la pièce	Longueurs
	sec	vert		
	mm.	mm.	cm.	m.
Entrevous .	27	28 1/2	25	3 et plus, de 0,25 en 0,25
Planches . .	34	36 1/2	25	»
»	41	44	25	»
»	54	57	30	»
Plateaux . .	80	84	30	3,25 et plus, de 0,25 en 0,25
»	90	94	30	»
»	100	104	30	3,50 et plus, de 0,25 en 0,25
»	110	115	30	»

Mesurage. — Le mesurage se fait à mi-flaches, au décamètre, pour les épaisseurs inférieures à 54 millimètres, et pièce par pièce, au centimètre couvert, pour les épaisseurs de 54 millimètres et au-dessus.

La largeur est prise au milieu de chaque pièce, avec faculté pour l'acheteur de se rapprocher davantage du pied, s'il le juge préférable.

Qualité. — Les sciages en plots ne comportent qu'une seule catégorie de classement; ils proviennent de billes de pied, saines ou

assainies de gélivures et de roulures, découpées au-dessous de la couronne de gros nœuds, débitées dans toute la largeur de l'arbre, ayant flaches et aubier, reconstituées après débitage, et dont aucune pièce ne peut être retirée.

Le cœur ne saurait être éliminé ; sain, il est admis ; défectueux, il est simplement l'objet de réductions proportionnelles. De même, pour les nœuds vicieux et les fentes excédant 10 % de la longueur de la pièce.

Chaque plot doit produire dans son ensemble moitié au moins « bon bois marchand » et moitié « inférieur ».

b) Classement de Lyon et du Midi. — Lyon et le Midi font une énorme consommation de sciages chêne. Le commerce lyonnais a la réputation, d'ailleurs justifiée, d'être difficile pour la qualité, de payer chichement, mais de *toujours* payer. Les sciages employés proviennent presque exclusivement du débit en plots.

Les épaisseurs les plus demandées sont les 27, 32 et 54 millimètres. On ne fait aucune spécification de largeur ou de découvert, mais, en revanche, on fixe le *nombre de plateaux au plot*, ce qui *élimine tous les petits bois ;* la longueur *minima* ne descend pas au-dessous de 3 mètres.

Dans les transactions commerciales, on compte habituellement :

Pour les 27 millimètres	10 à 11	plateaux au plot
32 »	9 à 10	»
41 »	8 à 9	»
54 »	6 à 7	»
80 »	4 à 5	»

Longueurs prises de 10 en 10 centimètres. Toisage mi-flaches pour Lyon, hors flaches pour le Midi, mais alors aubier toujours compris. Pour les plateaux dont l'épaisseur est inférieure à 80 millimètres, on prend la largeur au milieu de la pièce, sur la face la plus étroite ; pour ceux dont l'épaisseur est de 80 millimètres et au-dessus, on prend la largeur sur chaque face, puis on fait la moyenne.

Vente au mètre cube. Les planches de 27 à 41 millimètres valent, *au détail*, environ 160 francs ; les plateaux de 54 à 120 millimètres environ 150 francs. Les prix de *gros* sont indiqués plus loin.

Nota. — Le marchand lyonnais achète ses plots au mètre cube, et les revend au mètre carré *réduit à 12 lignes*. Il y trouve un bénéfice appréciable, comme on va le voir, même en supposant que la *vente* se fasse au prix de l'*achat*.

Soit un plot de chêne de 54 millimètres × 4 mètres de long × 2 mètres de largeur développée au décamètre. Son volume est égal à :

$$0{,}054 \times 4 \times 2 = 0^{mc},432.$$

A 160 francs le mètre cube, il vaut 0,432 × 160 = 69 fr. 12.

Revendant au même prix de 160 francs le mètre cube, ou de $\frac{160}{36} = 4$ fr. 45 le mètre carré, le marchand facturera :

1 plot chêne 54 millimètres × 4 × 2 = 8 mètres carrés de 12 lignes
= 16 » 24 »
16 × 4 fr. 45 = 71 fr. 20.

La différence est donc de 71,20 — 69,12 = 2 fr. 08, soit 4 fr. 80 par mètre cube.

c) *Classement bourguignon.* — La Bourgogne fabrique le plot indistinctement en feuillets de 15 à 20 millimètres, en planches de 27, 34, 41 et 54 millimètres, en plateaux de 80, 90, 100 et 110 millimètres. Les feuillets sont exclusivement tirés de chênes mûrs, doux, peu chargés d'aubier, et autant que possible sans nœuds. La largeur, ou *découvert,* doit être de 28 à 30 centimètres pour les bois débités en scierie, de 25 centimètres au moins pour les chênes débités en forêt. Les longueurs sont de 4 mètres et plus; ce n'est que très exceptionnellement qu'on accepte des plots de 3 mètres. Le nombre *minimum* de planches ou de plateaux au plot, est de :

12	pour les épaisseurs de	6 à 9	lignes
8	»	12	»
7	»	15 à 21	»
6	»	24	»
5	»	30 à 36	»
4	»	38	»

Le mesurage se fait de la façon suivante : mi-flaches en Bourgogne ; hors flaches pour les épaisseurs jusqu'à 55 millimètres inclusivement, mi-flaches pour les échantillons plus forts, dans le Beaujolais, le Lyonnais et le Midi. Les longueurs sont prises de 10 en 10 centimètres, toujours par défaut. Pas de classement en 1re et 2e catégorie ; bois livré tout venant, avec réductions pour les vices et les tares apparentes.

B. Bois marchands d'échantillon. — Sciages avivés de l'ancien débit de Paris.

Classement de l'Union syndicale de France.
Dimensions courantes.

Echantillons	Epaisseurs à l'état		Largeurs	Volume par mètre courant en vert	Nombre de mètres courants au mètre cube réel
	sec	vert			
	mm.	mm.	cm.	me.	
Planches entrevous. .	27	28 1/2	23 1/2 à 25	0,007	72
» échantillons .	34	37	23 1/2 à 25	0,009	56
» » .	41	44	21 1/2 à 22	0,010	50
» doublettes .	54	58	31 à 32	0,018	25
Petits battants . . .	80	83	23 1/2 à 25	0,020	24
Gros battants	110	115	31 à 33	0,037	14
Membrures.	80	83	16	0,013	35
Membrettes	54	58	16	0,009	56
Chevrons	80 × 80	82 × 82		0,007	72

Longueurs assorties, comme ci-après pour les sciages avivés. — Ces sciages sont classés en deux catégories :

1° Le bon bois marchand ;

2° Les rebuts totaux.

Bon bois marchand. — Sont classées comme bon bois marchand, les pièces sans défaut et celles exemptes de nœuds vicieux, de cœur qui traverse, d'aubier sur une face, avec tolérance de 0m,02 d'aubier sur la face inférieure. Chaque pièce doit produire deux tiers de bois sans défaut.

Rebuts totaux. — Sont classées comme rebuts totaux, les pièces ayant de l'aubier sur les deux faces, des nœuds vicieux, un cœur qui traverse et des flaches.

Ces sciages se vendent par lots assortis de pièces, suivant désignation de l'acheteur, le plus souvent au mètre cube, plus rarement d'après l'ancien usage du débit de Paris, c'est-à-dire aux 208 mètres courants, en rapportant le lot à 2 types, l'entrevous et l'échantillon de 44 millimètres, d'après les rapports suivants :

Doublette et petit battant comptés pour 2 échantillons,

Membrure comptée pour un échantillon fort,

Gros battant compté pour 2 échantillons,

3 entrevous ou 3 chevrons comptés pour 2 échantillons.

On admet généralement que ce débit parisien, avec tolérance d'aubier sur une rive, correspond assez exactement au cubage au cinquième déduit.

C. Sciages avivés.

Classement de l'Union Syndicale de France.

Echantillons	Epaisseurs à l'état sec	Epaisseurs à l'état vert	Largeurs	Moyenne de largeur	Longueurs assorties de :	Moyennes longueurs, sans les courons de 1m,50 et 1m,75	Observations
	mm.	mm.	cm.	cm.		m.	
Entrevous	27	28 1/2	17 et plus	22	2m » et plus, de 0m,25 en 0m,25, avec 10 0/0 du cube total en 1m,50 et 1m,75.	2,50	
Planches	34	36 1/2	17 et plus	22 1/2	2m » et plus, de 0,25 en 0m,25, dont 15 0/0 du cube total en 2m », et 10 0/0 du cube total en 1m,50 et 1m,75.	2,60	Le 34 m/m est utilisé surtout en 2m,50 et 2m,25.
Planches	41	44	17 et plus	22 1/2	2m » et plus, de 0m,25 en 0m,25, dont 10 0/0 du cube total en 2m, » et 2m,25 et 10 0/0 du cube total en 1m,50 et 1m,75.	2,70	Le 41 m/m est utilisé surtout en 2m,50 et 2m,75.
Doublettes	54	57	18 et plus	25	2m » et plus, de 0m,25 en 0m,25, dont 15 0/0 du cube total en 2m », et 10 0/0 du cube total en 1m,50 et 1m,75	2,70	
Plateaux	80	84	20 et plus	26	3m,25 et plus, de 0m,25 en 0m,25, avec 25 0/0 du cube total en 2m » à 3m », par 1/5e environ.	3,50	Le 80 m/m est utilisé surtout en 3m,25 et 3m,50.
Plateaux	90	94	20 et plus	26	Id.	3,50	Le 90 m/m est peu usité.
Plateaux	100	104	22 et plus	26	3m,25 et plus, de 0m,25 en 0m,25, avec 15 0/0 du cube total en 2m » à 3m », par 1/5e environ.	3,50	Le 100m/m est peu usité.
Plateaux	110	115	22 et plus	26	Id.	3,50	

Mesurage. — Le mesurage se fait au milieu de la pièce, au décamètre pour les épaisseurs de 54 millimètres et au-dessous, et pièce par pièce, au centimètre couvert, pour les épaisseurs supérieures à 54 millimètres.

Les sciages et plateaux sont alignés parallèlement.

Qualité. — Les sciages chêne avivés, toutes largeurs, sont classés dans toutes les épaisseurs en trois catégories :

1° Le bon bois marchand ;

2° Le bois inférieur ;

3° Le rebut.

Bon bois marchand. — Le bon bois marchand comprend toutes les pièces en bois net (environ 15 à 20 % du cube), et toutes celles qui comportent des nœuds sains et adhérents, n'excédant pas $0^m,03$ de diamètre moyen pour les pièces de 27 à 54 millimètres inclus, $0^m,04$ de diamètre moyen pour celles d'une épaisseur supérieure, et ce, dans la proportion suivante :

Deux nœuds dans les pièces de $1^m,50$ et $1^m,75$;

Trois nœuds dans les pièces de 2 mètres à $2^m,75$;

Quatre nœuds dans les pièces de 3 mètres à $3^m,75$, etc.

Des défauts plus importants, y compris cœur et aubier, sont acceptés, si, à l'emploi, la pièce produit trois quarts de bois net.

Bois inférieur. — Le bois inférieur comprend toutes les pièces qui, n'étant pas assez belles pour rentrer dans la catégorie du « bon bois », n'en doivent pas moins, à l'emploi, produire au moins la moitié de bon bois marchand.

Rebut. — Sont considérées comme « rebut » les pièces qui ne peuvent être admises comme bois *inférieur*.

Les bois piqués, roulés, pourris et échauffés, sont exclus de tout classement.

Ces sciages avivés valent à Paris, camionnage et octroi compris :

Bon bois marchand.	140 à 150 fr.	le mètre cube.
Bois inférieur.	130 à 140 »	
Rebut.	100 à 110 »	

Les lots de choix, ne comprenant que du bois net, atteignent facilement 160 francs. Les sortes les plus demandées sont les 41, 54 et 80 millimètres. La doublette en fortes largeurs (33 à 36 centimètres) jouira toujours, malgré les classements, d'une plus-value d'au moins 10 francs par mètre cube.

A ces différents échantillons du commerce, il convient encore d'ajouter les planches de cercueil, en chêne rouge, portant 21 à 27 millimètres d'épaisseur et valant environ 70 francs le mètre cube franco La Villette.

En ce qui concerne la Province, elle ne peut guère espérer vendre ces sciages avivés plus de 115 à 120 fr. le mètre cube

sur wagon départ, ce qui est à peine la valeur des mauvais sciages d'Amérique sur nos ports de l'Océan, et ce qui présente une différence de 25 à 35 francs par mètre cube avec les sciages de Hongrie. Ceux-ci sont de plus en plus demandés au détriment des bois indigènes, parce que, d'une part, ils sont bien secs et présentent une uniformité remarquable de nuance, parce que, d'autre part, ils sont plus tendres et plus faciles à mettre en œuvre. « Surtout, pas de chêne dur », dit le commerce. Est-il possible de méconnaître ainsi la plus précieuse qualité de notre chêne de France, et se peut-il qu'on lésine à ce point sur la main-d'œuvre, quand le prix de la marchandise brute se trouve doublé par le seul fait du travail à l'atelier ! Que d'accidents et de mécomptes évités, si l'on en revenait pleinement et largement à l'usage du chêne de France, nerveux sans doute, pas toujours facile à gouverner, mais solide comme la race qu'il abrite !

Ce serait cependant folie, de la part des forestiers, de négliger ce courant commercial qui se dessine si nettement en faveur des bois tendres, et qui, malgré tout ce qu'on pourra dire, ne fera qu'augmenter de force avec le temps. Nous ne saurions oublier que la vogue des sciages d'Autriche, de Hongrie et d'Amérique, provient de ce que des milliers de mètres cubes peuvent être livrés en feuillets, planches et plateaux, absolument nets de tout défaut, débités qu'ils sont dans des arbres de $0^m,60$ à $1^m,20$ de diamètre, ayant crû en futaie et présentant des longueurs de 15 à 17 mètres sous branches. Poursuivons méthodiquement nos conversions. Seules, les futaies pleines livreront des produits pouvant rivaliser, comme beauté, avec ceux des forêts vierges de Hongrie, de Russie et d'Amérique. Mais, en attendant, il faut tenir ferme nos beaux sciages indigènes. Leur cours est trop bas de 20 francs par mètre cube. Il faut arriver à des moyennes de 110 francs pour le plot, de 130 à 135 francs pour les sciages avivés. C'est l'intérêt du commerce et de la France.

D. Bois carrés. — Les principaux types de bois carrés sont :

1° *Les chevrons*, qui ont 6×7, 6×8, 7×8, 8×8 d'équarrissage, 2 à 3 mètres de long, et qui sont vendus à raison de 45-50 francs le mètre cube, sur wagon Paris.

2° *Les lambourdes*, fabriquées en longueurs de 1 mètre et plus, valant :

Les 27 × 80 mm.	d'équarrissage.	8,50 à 9 fr.	les 104 mètres linéaires, sur wagon Paris.
34 × 80	»	11,50 à 12	
41 × 80	»	16,50 à 17	
54 × 80	»	22,50 à 23	
80 × 80	»	45 à 46	

E. Feuillets. — Sous le nom de *feuillets*, on désigne des sciages minces, destinés à l'ébénisterie et au placage.

a) Feuillets de chêne. — Autrefois, le feuillet de chêne provenait exclusivement du débit sur quartier. Les dimensions courantes étaient :

Epaisseur : 3, 6 et 9 lignes, soit 7, 14 et 20 millimètres ;

Largeur : 20 centimètres et plus ;

Longueur : 2 à 3 mètres.

On vendait aux 104 mètres courants, avec un écart de 100 francs entre chaque échantillon. Depuis l'invasion du marché français par les bois exotiques, on tend de plus en plus à remplacer les feuillets indigènes, maillés, par des feuillets autrichiens, sur dosses, qui coûtent moins cher et sont plus tendres. De plus, par mesure d'économie, les épaisseurs ont été diminuées, et l'on fait maintenant des feuillets depuis 7 jusqu'à 25 millimètres. L'écart entre le prix du bois débité sur mailles et celui du bois débité sur dosses, est tombé de 50 à 35 francs par mètre cube. Cela provient de ce que, d'une part, le feuillet quartier et faux quartier a légèrement fléchi et de ce que, d'autre part, le feuillet sur dosses, facile à obtenir en grandes largeurs, a beaucoup augmenté.

La vente se fait au mètre carré, sans fourniture, par longueurs multiples de 25 centimètres. On fabrique peu au-dessous de 2 mètres et au-dessus de 3 mètres. Les largeurs sont prises au décamètre, en mesurant un à un chaque morceau en son milieu.

Les cours, pour chênes du pays, sont à peu près les suivants, en premier choix :

Quartier et faux quartier		Dosse	
7 mm. .	1 fr. 75 le mètre carré	7 mm. .	1 fr. 35 le mètre carré
9 » . .	1 fr. 80 »	9 » . .	1 fr. 40 »
10 » . .	1 fr. 85 »	10 » . .	1 fr. 45 »
12 » . .	2 fr. 15 »	12 » . .	1 fr. 85 »
13 » . .	2 fr. 35 »	13 » . .	1 fr. 95 »
14 » . .	2 fr. 60 »	14 » . .	2 fr. 05 »
16 » . .	3 fr. 30 »	16 » . .	2 fr. 65 »
18 » . .	3 fr. 85 »	18 » . .	3 fr. 10 »
20 » . .	4 fr. 10 »	20 » . .	3 fr. 20 »
22 » . .	4 fr. 50 »	22 » . .	3 fr. 50 »
25 » . .	4 fr. 75 »	25 » . .	3 fr. 80 »

Paris et Lille sont les grands débouchés pour ces sciages. Anciennement, la Belgique nous prenait beaucoup de feuillets maillés, de 2 mètres de long sur 25 à 35 centimètres de large, dits feuillets de *cercueils* ; mais nous avons complètement perdu ce marché.

F. Douelles. — Ce sont des sciages alignés, de 41 à 81 millimètres d'épaisseur, de 1m,33 à 3m,44 de longueur, servant à la confection des foudres destinés au logement des vins ordinaires. Comme les merrains de fente, les douelles doivent être de bonne qualité marchande, c'est-à-dire sans nœuds, roulures ou gélivures. L'une des faces au moins doit être nette d'aubier. Dans tout le Midi, les douelles de Bourgogne ont une réputation méritée pour leur solidité et la façon dont elles conservent le vin. Depuis quelques années, les douelles de Russie et d'Autriche font concurrence aux nôtres. On ne s'explique pas cet engouement pour des bois *sans nerf*, qui *plient mal*, et qui renferment une quantité considérable de *substances solubles*, nuisant à la qualité et à la conservation des vins.

Le classement des douelles repose sur leur épaisseur.

Les 41	mm. d'épais.	(18 lignes)	se font en	1,33 et 1m,50 de long ;
54/55	»	(2 pouces)	»	1,66, 1,83, 2, 2,17 et 2m,23 ;
60	»	(2 pouces 1/4)	»	2m,50 ;
70	»	(2 pouces 1/2)	»	2,66 et 3m ;
80/81	»	(3 pouces)	»	3, 3,33, 3,66 et 3m,44.

On fabrique en toutes largeurs, — depuis 0m,14 pour les douelles de 70 à 80-81 millimètres et 0m,12 pour celles de 41 à 60 millimètres. Dans chaque catégorie d'épaisseur et de longueur, la fourniture comprend encore 3 à 6 % de portières ayant au moins 0m,33 de largeur, en bois de premier choix. Les plus belles pièces sont réservées pour les fonds.

La vente se fait au mètre cube. Le volume s'obtient en faisant le produit des trois dimensions. Les prix s'établissent sur les épaisseurs : les douelles de 3 pouces valant 8 francs, celles de 2 1/2 pouces vaudront 6 francs, celles de 2 1/4 pouces 5 francs, celles de 2 pouces 4 francs le décistère, sur wagon départ.

Ci-dessous un modèle de marché pour une fourniture de douelles :

« Entre les soussignés X. et Y., il est convenu ce qui suit :

« X. vend à Y., qui accepte, toutes les douelles qu'il fabriquera « d'ici au. . . ., jusqu'à concurrence de 150 mètres cubes, avec « faculté pour Y. de poursuivre le contrat jusqu'à . . . ., si la

« marchandise lui agrée et dans la proportion suivante de chaque « échantillon :

30 °/₀ de 54 mm.	d'épais., en	1,66 à 2m,33	de long.,	62 fr.	le mètre cube
15 °/₀ de 60	»	2m,50	»	67	»
30 °/₀ de 70	»	2,66 à 3m	»	75	»
25 °/₀ de 80	»	3,33, 3,66, 4m	»	82	»

« Douelles coupées de 1/2 pied en 1/2 pied. Proportion des « 54 millimètres × 1m,66, inférieure ou égale à 10 °/₀. Largeurs « minima : 12 centimètres pour les 54 et les 60 millimètres, 14 cen- « timètres pour les 70 et les 80 millimètres. Chaque épaisseur et « largeur comportera en outre 6 °/₀ de portières ayant au minimum « 33 centimètres de largeur. Marchandise loyale et marchande, ca- « pable de contenir le vin. Mesurage suivant les usages locaux. Bois « de qualité inférieure pouvant être accepté par l'acheteur, après « réductions convenables. Rebuts devant rester pour compte au « vendeur. »

Ces sciages sont pris dans de petits chênes, de 1m,10 à 1m,30 de tour ; 2 mètres cubes réels donnent environ 1mc,300 de douelles valant 91 francs ; ils ont coûté : achat 48 francs, sciage 12 fr. 50, transport 5 francs, abatage 2 francs, soit au total 67 fr. 50. Le bénéfice se monte ainsi à 23 fr. 50, soit à 11 fr. 75 par mètre cube réel.

Les douelles de provenance étrangère, importées en France, viennent les unes de la Hongrie, les autres de la Baltique (douelles de Memel) ou des Etats-Unis (douelles de New-York, de la Nouvelle-Orléans et du Canada). Les premières, de beaucoup les meilleures, sont cependant moins résistantes et moins aptes à la bonne conservation des liquides, que celles fabriquées avec les chênes de Bourgogne. Tirées de bois maigres, elles sont faciles à travailler, et jouissent, pour ce motif, d'une plus-value de 10 à 15 francs par mètre cube. Les secondes nous arrivent en fortes épaisseurs, ce qui permet de les dédoubler aisément ; elles sont médiocres. Enfin, les troisièmes souvent gondolées, sans nerf, chargées de matières solubles donnant un mauvais goût aux vins, ne constituent qu'une marchandise de rebut ; leurs épaisseurs sont généralement faibles ; elles valent 10 à 15 °/₀ de moins que nos douelles françaises. Ces bois de *pipes* ont généralement les dimensions suivantes :

Longueur en m.	Largeur en cm.	Epaisseur en cm.
1,73	9,6	4,8
1,73	12	6
2,02	12	6
2,30	12	6
1,73	14,4	7,2
2,02	14,4	7,2
2,30	14,4	7,2
2,59	14,4	7,2
2,30	16,8	8,4
2,59	16,8	8,4
2,59	19,2	9,6

Les bois de pipes anglais ont : $1^m,80$ de long, 15 centimètres de largeur, 7,5 centimètres d'épaisseur ; ceux de Hollande ont : $1^m,70$ de long, 14,2 centimètres de largeur, 7,1 centimètres d'épaisseur.

La Tunisie et l'Algérie importent des douelles ayant 2 mètres à $2^m,50$ de long, 55,60 et 70 millimètres d'épaisseur, qui valent 100 à 110 francs le mètre cube, à quai Alger ou Tunis.

II. — SCIAGES D'AUTRICHE-HONGRIE.

L'Autriche-Hongrie nous envoie une masse de sciages de chêne avivés ou flacheux. Les premiers sont débités sur dosses ou sur quartier, les seconds en plots. Ce sont des sciages tendres, ou au plus demi-durs, faciles à travailler, employés surtout dans les grandes villes où la main-d'œuvre est chère. Ils sont tirés d'arbres venus en massif, et présentent un grain grossier, mais uniforme. Débités exclusivement dans les billes de pied, livrés en courtes longueurs, ils portent peu de nœuds et sont remarquables par la rectitude de leur fil, l'homogénéité de leur tissu. Ils n'ont cependant ni la finesse de grain, ni la résistance de nos sciages français. Ce serait d'ailleurs une singulière illusion de croire que tout ce qui est vendu à Paris, sous l'étiquette de bois de Hongrie, provient de l'étranger. Tout dernièrement encore, la plus grande maison parisienne d'exportation achetait ses sciages de Hongrie en Bourgogne, et les revendait, après baptême, avec une majoration considérable de prix. On ne peut qu'ad-

mirer la naïveté des architectes spécifiant l'emploi de tel ou tel bois.

1. Sciages avivés.

A. Pour Rouen et Paris. α) *Planches.* — Elles se divisent en planches longues, courtes ou étroites, puis en dosses et en quartiers.

a) *Planches longues.* — *Longueurs* assorties, de 2 mètres à 4m,50. Découpe de 25 en 25 centimètres. Moyenne longueur de 2m,55 à 2m,60. Tolérance de 15 % du volume total, en coursons de 1 mètre à 1m,75.

Epaisseur de 27, 34, 41 et 54 millimètres.

Largeurs assorties, de 16 centimètres et au-dessus pour les dosses. Moyennes : 21 à 22 centimètres, pour les 27 millimètres ; 22 à 23 centimètres, pour les 34 millimètres ; 23 à 24 centimètres, pour les 41 millimètres ; 24 à 25 centimètres, pour les 54 millimètres. Les quartiers portent 17 centimètres et au-dessus, avec moyenne de 21 à 22 centimètres.

Le quartier est toujours vendu en premier choix, mélangé de plein et de faux quartier. La dosse se vend en 1er choix, net de fentes, gerçures et de *nœuds traversiers ;* et en 2e choix, avec quelques nœuds traversant de part en part, de légères gerçures et de petites fentes de tête.

On cote :

Planches sur dosses, 1er choix . . .	150 fr.	le mètre cube, sur wagon Rouen.
» 2e » . . .	120	
Planches quartier	205	

(40 % plein et 60 % faux quartier)

Ecart entre le débit sur dosses et le débit sur quartier : 27 %.

b) *Les planches courtes* ont même épaisseur que ci-dessus. Les longueurs sont échelonnées de 1 mètre à 1m,60, de 1m,70 à 1m,90, ou bien encore assorties de 1 mètre à 1m,90. La largeur varie de 13 centimètres et au-dessus, avec moyenne de 20-21 centimètres. Les prix sont établis suivant longueurs. On cotera, par exemple, pour dosses :

1er choix :	1m	à 1m,60	×	27 mm. .	133 fr.	le mètre cube, sur wagon Rouen.
» :	1,70	à 1m,90	×	27 » . .	140	
» :	1	à 1m,90	×	34 à 54 » . .	180	
2e choix :	1	à 1m,60	×	27 » . .	113	
» :	1,70	à 1m,90	×	27 » . .	117	
» :	1,60	à 1m,90	×	34 à 54 » . .	100	

c) *Les planches étroites* ont 11 à 16 centimètres de largeur. Les longueurs sont assorties à partir de 1m,25, avec moyenne invariable de 2m,25. Chaque livraison comprend environ 20 % de coursons, de 34 à 54 centimètres.

On cote :

Dosse 1er choix : 13 à 16 cm. de large, 135 fr. le m. c. sur wagon Rouen.
» 2e choix : 11 à 16 » 110 » »

β) *Madriers.* — Les madriers ou plateaux sont débités sur dosses et sur quartier.

Dimensions. — On classe généralement suivant épaisseur, distinguant les plateaux de 80 à 110, de ceux de 120 à 150 millimètres. Les longueurs sont assorties en 2m,50 et au-dessus, avec 15 % de 2 mètres à 2m,25 pour les épaisseurs de 80 à 110 millimètres, et 15 % de 2m,50 à 2m,75 pour les épaisseurs de 120 millimètres et au-dessus. Les largeurs sont de 16 centimètres et plus, avec moyenne de 26 à 28 centimètres. Les plateaux sur quartier sont seulement vendus en 1er choix, c'est-à-dire nets de nœuds traversiers ; ceux sur dosses se vendent en 1er et 2e choix. On cote :

Quartier (50 % de plein et 50 % de faux quartier).	80 à 110 mm. . .	225 fr.	le mètre cube, sur wagon Rouen.
	120 à 150 » . . .	230	
Dosse 1er choix	80 à 110 » . . .	155	
	120 à 150 » . . .	160	
Dosse 2e »	80 à 150 » . . .	125	

A noter la différence de 31 %, existant entre la valeur des plateaux sur quartier et celle des plateaux sur dosses.

B. Pour le Nord et la Belgique. — On débite plus spécialement les planches en 25, 30, 35, 38, 40, 48 et 50 millimètres, les plateaux en 60 à 120 millimètres d'épaisseur, toutes les autres dimensions restant les mêmes.

Sauf stipulations contraires, le mesurage se fait au milieu des pièces, par défaut, de centimètre en centimètre pour les largeurs, de 25 en 25 centimètres pour les longueurs.

C. Pour Bordeaux et le Midi. — Sciages provenant des chênes demi-durs de la Bosnie et de la Croatie, vendus en 1er et 2e choix, à l'exclusion des écarts. Les dimensions sont :

Longueurs de 2 à 5 mètres, avec coupures de 10 en 10 centimètres et tolérance de 10 % en coursons de 1m,50 à 2 mètres ;

Largeurs de 20 à 35 centimètres et au-dessus ;

Epaisseurs de 27, 34, 41, 50, 54, 60, 70, 80, 100, 110, 120 et 150 millimètres.

2. Boules.

Ces sciages bruts, destinés à l'ébénisterie, doivent toujours être de première qualité. Lyon et Toulouse consomment la plus grande partie des boules importées de Slavonie, par. Marseille, Cette et Bordeaux. Les dimensions pour les épaisseurs sont celles indiquées plus haut ; les longueurs vont de 3 à 6 mètres, avec tolérance de

10 % en 2-3 mètres ; les découpes s'effectuent de 10 en 10 centimètres. Le plus faible diamètre de la bille doit être de 50 centimètres au petit bout, sous écorce.

Le mesurage se fait de 10 en 10 centimètres pour les longueurs. Chez les plateaux dont l'épaisseur est inférieure à 80 millimètres, on prend la largeur au milieu de la pièce, sur la face étroite, aubier compris. Pour ceux dont l'épaisseur est de 80 millimètres, on prend la mesure sur les deux faces, puis on fait la moyenne.

La vente s'effectue au mètre cube, à raison de 135 à 160 francs *caf* Cette et Marseille, de 140 à 165 francs *caf* Bordeaux. Les abréviations *caf*, *cif*, signifient que les bois sont vendus coût, assurance et frêt compris, mais livrables sur bateau, les frais supplémentaires de douane et de déchargement étant à la charge de l'acheteur.

3. Feuillets.

Les feuillets de Hongrie nous arrivent débités, tantôt sur dosses, tantôt en quartier et faux quartier, en proportion de 30 % pour les premiers et 70 % pour les seconds. Les longueurs varient de 2 à 4 mètres, mais chaque lot comprend environ 20 % de coursons de 1 mètre à 1m,75 en 1er choix, et 25 % de coursons de 1 mètre à 1m,90 en 2e choix. Les largeurs sont assorties depuis 0m,11 et au-dessus, avec moyenne de 0m,25 pour les quartiers et faux quartiers, de 0m,22 pour les dosses. Les coupures et coursons ont 0m,12 et au-dessus.

Cette proportion de courtes longueurs, relativement considérable et *imposée* à l'acheteur n'empêche cependant point ces feuillets exotiques d'atteindre des prix supérieurs à ceux de nos feuillets indigènes. On cote, en effet, franco sur navire à Rouen, coût, assurance et frais compris :

Epaisseur	Quartier 1er choix (30 % sur mailles, 70 % faux quartier)	Dosse, 1er choix	Quartier et dosse, 2e choix	Coursons, sur dosses 1er choix (1m à 1m,90 ou 1m à 1m,75)	Observations
mm.	m. q.	m. q.	m q.	m. q.	
7	1fr,75	1fr,625	1fr,425	1fr,475	Les prix ci-contre sont des prix moyens, qui ne peuvent être comparés à ceux donnés pour les bois de pays, qu'en y ajoutant les frais de douane et de transport au lieu de destination.
9	2,25	2	1,65	1,65	
11	2,65	2,50	1,95	2,05	
13 1/2	3,10	2,70	2,25	2,35	
16	3,55	3,35	2,50	2,70	
18	3,95	3,55	2,80	3	
20	4,30	3,80	3,05	3,30	

III. — SCIAGES D'AMÉRIQUE.

Les bois américains se portent de préférence sur les marchés anglais et belges ; mais nous en recevons également, par le Havre, des stocks assez grands. L'importation ne comprend que du chêne blanc, le rouge étant au-dessous de tout comme qualité. Ce chêne blanc, particulièrement celui qui provient de l'Ohio, a un bois brun clair, nuancé de rougeâtre, se tourmentant fortement, difficile à travailler et sujet à se piquer une fois mis en œuvre. Aussi, dans la patrie des chênes rouvres et pédonculés, les sciages américains ne trouvent à s'écouler que par surprise. Ils sont vendus en qualité *monte*, c'est-à-dire en 1er et 2e choix. Le 1er choix doit être net de nœuds ; le second comporte quelques nœuds traversiers, quelques fentes de tête, mais pas d'autres défauts.

a) *Sciages épais.* — Ces sciages sont débités sur dosses ou sur quartier. On classe d'après dimensions :

1er *choix.* — Longueurs de 3 à 5 mètres.

Sur dosses		Sur quartier	
Larg. minma : 15 c. ; moy. 25 à 28 c.		Larg. minma : 15 c. ; moy. 18 à 20 c.	
32 à 38 mm. d'épais.	107 fr. le m.c.	32 à 38 mm. d'épais.	152 fr. le m.c.
50 à 51 »	110 »	50 à 51 »	158 »
57 à 64 »	116 »		

2e *choix.* — Longueurs de 2m,50 à 5 mètres.

Sur dosses		Sur quartier	
Largeur minima : 10 c.		Largeur minima : 10 c.	
32 à 38 mm. d'épais.	85 fr. le m. c.	32 à 38 mm. d'épais.	98 fr. le m. c.
50 à 51 »	88 »	50 à 51 »	103 »

En dehors de ces planches d'épaisseur forcée, l'Amérique pratique rarement le débit français, en 27, 34, 41 et 54 millimètres ; elle livre alors mêmes conditions que ci-dessus, c'est-à-dire franco navire le Havre, aux prix moyens de 105 à 115 francs le mètre cube.

b) *Sciages minces.* — Les feuillets américains sont vendus en 1er et 2e choix, sur dosses et sur quartier ; ils portent 12 à 25 millimètres d'épaisseur et sont livrés en grandes longueurs et largeurs. On cote franco navire le Havre :

Epaisseur	Dosses		Quartiers	
	1er choix — Longueur 3 à 5 m. Largeur minima 15 c. Moyenne 25 à 28 c.	2e choix — Longueur 2,50 à 3 m. Largeur 10 c. et plus	1er choix — Longueur 3 à 5 m Largeur minima 15 c. Moyenne 18 à 20 c.	2e choix — Longueur 2,50 à 3 m. Largeur 10 c. et plus
mm.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
12 à 13	138 fr.	109 fr.	191 fr. 70	138 fr.
17	132	»	174 » 50	»
19	»	96 »	»	120 »
25	104 » 75	83	145 »	96 »

Nota. — Les expéditions directes du Canada ou d'Amérique en France se traitent à la *Board Mesure*, qui s'écrit en abrégé B. M. La « mesure de planche » américaine représente 1.000 pieds carrés sur un pouce d'épaisseur, soit $2^{mc},35$. Dans les mercuriales d'origine, le cube est toujours donné en Board Mesure et les prix en dollars. Le dollar vaut 5 fr. 17, sauf variation du change. Pour avoir le prix du mètre cube en francs, il faut d'abord diviser par 2 fr. 35, ce qui donne la valeur du mètre cube en dollars, puis multiplier par 5,17.

Il n'y a de frets directs que pour le Havre et Bordeaux. Ce fret est de 25 francs par 1.000 pieds B. M. L'importateur français doit acquitter en plus les frais de douane, variables suivant l'essence. En vertu de la convention franco-canadienne de 1895, les bois du Canada sont admis en France au tarif minimum, pourvu qu'ils soient expédiés en droiture. On ne peut donc livrer ailleurs qu'au Havre ou qu'à Bordeaux, car il faudrait autrement subir le tarif maximum et payer en sus les taxes d'entrepôt.

Art. II. — SCIAGES DE HÊTRE.

1. Débit français.

On distingue les sciages sur dosses, des sciages sur quartier ; ces derniers proviennent d'arbres ayant au mini-

mum 1m,60 de tour au milieu. Une bille de 1m,50 de circonférence au petit bout, débitée sur dosses, donne 28 planches de 3 centimètres d'épaisseur et de 22 centimètres de largeur ; débitée sur quartiers, elle fournit encore 28 planches de même épaisseur, mais de 19 centimètres de largeur seulement. L'écart entre les deux toisés est de 14 %. Suivant la plus-value acquise par le quartier, on choisira donc l'un ou l'autre de ces débits.

A. Classement parisien. *a*) *Feuillets.* — Le hêtre est débité en feuillets pour l'industrie du meuble. Les fonds et panneaux doivent être débités sur quartiers ; ils ont 2-3 mètres de longueur, 20-40 centimètres de largeur, 7 à 25 millimètres d'épaisseur. On cote :

Les	7	mm.	d'épaisseur	0	fr.	95	le mètre carré
»	9	»	. . . . .	1	»	»	»
»	12	»	. . . . .	1	»	20	»
»	14	»	. . . . .	1	»	40	»
»	16	»	. . . . .	1	»	50	»
»	18	»	. . . . .	1	»	70	»
»	20	»	. . . . .	1	»	80	»
»	22	»	. . . . .	2	»	»	»
»	25	»	. . . . .	2	»	20	»

b) *Planches.* — Toujours alignées, débitées sur dosses ou sur quartier, elles portent :

Epaisseur : 27, 34, 41 et 54 millimètres ;
Largeur : 20 à 30 centimètres pour le quartier, davantage pour la dosse ;
Longueur : 2 à 4 mètres.

Largeurs prises au décamètre et au milieu des pièces. Longueurs comptées de 25 en 25 centimètres. Une seule qualité marchande, exclusion faite des morceaux échauffés, pourris, fendus ou présentant des nœuds gâtés. Vente au mètre cube. Prix suivant qualité, dimensions, assortiment, degré de siccité, — habituellement compris entre les limites suivantes : dosse, 70 à 90 francs ; quartier, 80 à 125 francs.

c) *Plateaux.* — Mêmes largeurs et longueurs que ci-dessus, épaisseurs de 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, jusqu'à 16 centimètres d'épaisseur. Vente au mètre cube, par lots assortis, au prix de la planche.

d) *Sciages carrés.* — Pour la menuiserie et l'ébénisterie, comprenant :

a) *Les chevrons.* — Equarrissage : 8 × 8 centimètres, 11 × 11 centimètres, — plus rarement 5 × 5, 6 × 6, 7 × 7, ... 8 × 12 centimètres. Longueurs de 2 à 3 mètres. Pièces provenant des talons de sciages. Ecoulement difficile. Vente au mètre cube. Prix : 70 à

80 francs. L'industrie du meuble à bon marché utilise beaucoup de bois carrés 6 × 6, 7 × 7 centimètres pour la confection des pieds de tables; mais ces bois proviennent surtout de plateaux d'épaisseur, refendus au fur et à mesure des besoins.

β) *Les membrures.* — Pièces rectangulaires, le plus souvent flacheuses, levées dans les talons, et offrant : épaisseur 8 à 11 centimètres, largeur 16 à 22 centimètres, longueur 1m,50 et plus.

On fabrique en 8 × 16 — 8 × 22 — 9 × 17 — 9 × 18 — 10 × 16 — 10 × 17, mais surtout en *11 × 16* centimètres, qui est la dimension type de la membrure de hêtre. L'écoulement de cette marchandise est facile; par contre, le débit exclusif en est peu avantageux, car il laisse beaucoup de chevrons. Au lieu de fabriquer seulement en 11 × 16, il vaudrait mieux débiter également en *10 × 17* centimètres, ce qui permettrait de laisser plus de flache sur une arête et ne gênerait en rien les industries utilisant la membrure de hêtre. Un lot composé pour 3/4 de 10 × 17 et pour 1/4 de 11 × 16, avec tolérance de flache, large chez les premiers, presque nulle chez les seconds, aurait chance de satisfaire vendeurs et acheteurs.

Vente aux 104 mètres courants. Prix des 8 × 16, 108 à 115 francs; des 11 × 16, 113 à 120 francs.

γ) *Les fonds sanglés.* — Cet article sert pour les fonds de lits; on utilise des bois inférieurs pour sa fabrication.

Dimensions : longueur, 1m,15 à 2 mètres; largeur, 5,5, 8, 11 et 13,5 centimètres; épaisseur 27 millimètres. Vente au mètre cube. Prix, 65 à 75 francs.

δ) *Battants d'armoires.* — Morceaux de 2m,10 à 2m,20 de longueur, 8 centimètres de largeur, 41 millimètres d'épaisseur. Vente au mètre cube. Prix, 75 à 90 francs.

B. Classement lyonnais. — Lyon et le Midi achètent des sciages bruts de hêtre, vendus mi-flaches, par longueurs multiples de 20 centimètres. Les échantillons les plus demandés sont les planches menuiserie de 27, 34, 41 millimètres, les plateaux de 6 centimètres d'épaisseur. Les prix varient de 55 à 65 francs le mètre cube.

C. Débit de l'Est de la France. — Les belles billes sans nœuds sont débitées en planches de 30 millimètres et plateaux de 4-5 centimètres (très peu), 6 centimètres (peu), 7-8 centimètres (beaucoup), 9-10 centimètres (peu). Ces épaisseurs sont celles du débit en vert. Longueurs de 3 mètres et au-dessus. Mesurage mi-flaches. Prix du mètre cube, 50 à 55 francs, rendu aux lieux d'emploi.

2. Débits étrangers.

A. Débit de l'Adriatique. — Par Fiume et Trieste les sciages hêtre de la Carinthie, de la Bosnie, de la Croatie, de la Slavonie, inondent les ports de la Méditerranée. Une réclame

habile, une connaissance parfaite des besoins locaux, des comptoirs bien achalandés, des courtiers actifs et instruits, une marine marchande puissante et à l'abri des grèves stériles, donnent au commerce austro-hongrois une importance exceptionnelle, une prospérité que peuvent envier nos industries nationales.

Les *sciages* de hêtre, en fortes épaisseurs (26, 33, 40, 50, 80 millimètres et plus) sont vendus avivés ou non avivés, en bois sain, entièrement net de nœuds et de fentes.

Les échantillons étuvés, portant jusqu'à 54 millimètres d'épaisseur, sont très recherchés et employés, concurremment avec le chêne, pour planchers, marches d'escaliers, etc.

Les *Möbellaten*, ou bois carrés pour la menuiserie, proviennent de grumes abattues en hiver ou en été, mais fabriquées immédiatement après la coupe. Le bois doit être de droit fil, sans cœur, nœuds pourris, piqûres ou autres défauts. Les morceaux doivent être bien découpés et présenter des mesures pleines, à l'état sec. Les dimensions les plus courantes, pour l'exportation, sont les 25 × 25, 26 × 37, ... 40 × 40.

A Trieste, on distingue :

a) Les *Tavoloni*. — Eux-mêmes divisés en :

1er *Choix :* Morceaux pouvant être sciés à vives arêtes, alignés ou non alignés ; ceux ayant moins de 80 millimètres d'épaisseur doivent être décœurés ; ceux de dimensions supérieures peuvent avoir le cœur fendu en deux.

2e *Choix* : Morceaux ayant des nœuds et un cœur sain. Le cœur ne peut avoir plus de 20 centimètres de diamètre.

b) *Les sciages* proprement dits, débités en planches de 27, 34, 41 et 54 millimètres, puis en plateaux de 6 et 8 centimètres d'épaisseur. Longueur, 4 mètres. Largeur, 48 à 35 centimètres. On classe :

1er *Choix* : marchandises avivées, en bois très sain, avec seulement tolérance de quelques petits nœuds sains, vifs et adhérents, et d'une fente de tête, ayant au plus moitié de la largeur des sciages.

2e *Choix* : marchandises saines, bien débitées, avec tolérance de deux fentes de tête, ayant au plus moitié de la largeur des sciages. On admet encore quelques faibles flaches, de légères traces d'échauffement, de petites gerçures et des nœuds sains.

3o *Ecarts* : marchandises ayant des défauts plus accentués ; planches voilées, échauffées ou présentant des nœuds gâtés ou pourris.

Dans leur pays d'origine, ces sciages sont souvent vendus au pouce d'épaisseur : ils valent environ 55 francs le mètre cube franco bord Fiume, soit 85 francs à quai Marseille.

c) Les *Testoni*, ou planches de tête, pour caisses à fruits. Ce sont des planches avivées, ayant 2m,23 à 2m,28 de longueur, 20 millimè-

tres d'épaisseur en sec, 26-29 centimètres de largeur. On admet une tolérance de 1 centimètre en plus ou en moins sur la largeur, de 1 millimètre en plus ou en moins sur l'épaisseur. On classe :

1° *Qualité marchande* : Sont tolérés les morceaux présentant une seule fente de tête, dont la longueur n'excède pas la largeur des planches, ceux qui ne sont pas parfaitement alignés ou qui ont quelques trous de vers, de diamètre inférieur à 3 centimètres.

2° *Bon écart* : Il comprend les bois échauffés, noircis, fendus, crevassés, piqués ou mal alignés.

3° *Mauvais écart ou rebut* : Tous bois trop pourris, noircis, échauffés, voilés, présentant de larges flaches, des trous de vers de plus de 10 centimètres de diamètre, des fentes ou gerçures s'étendant sur plus de moitié de la longueur de l'échantillon.

Vente au cent de morceaux.

Indépendamment des types ci-dessus indiqués, on fabrique encore en 17, 20 et 23 centimètres de largeur, mais alors exclusivement en qualité *monte*, ou 1er choix.

d) Les Tavolettes. — Ce sont des feuillets sur dosses pour la caisserie ; ils ont 2m,23 à 2m,28 de longueur, 26 à 29 centimètres de largeur, et une épaisseur minima de 7-8 millimètres (usage de Gênes), 4,5 à 5 millimètres (usage de Croatie), 3 à 4,25 millimètres (usage de Messine). Les tavolettes sont livrées avec ou sans *Testoni* ; dans chaque lot, la proportion de ces dernières est d'environ 10 %. Qualité, comme pour les Testoni. Vente au cent, à raison de 25 30 francs, sur wagon Fiume.

e) Les Decimali. — Ils ont le même usage que les Tavolettes, et portent : longueur, 2m,23 à 2m,28 ; épaisseur en sec, 12 à 14 millimètres ; largeur, 17, 20 et 23 centimètres, puis encore 26 à 29 centimètres, avec tolérance de 1 centimètre en plus ou en moins. Qualité, comme pour les Testoni. Vente au cent de morceaux.

Observations. — Les bois destinés à la fabrication des *Testoni*, des *Tavolettes* et des *Decimali* sont de qualité au plus ordinaire et comportent même du cœur rouge. L'Italie, l'Espagne, la Grèce, la Turquie, la Tunisie, l'Algérie, le Midi de la France, consomment de grandes quantités de bois de caisserie pour l'expédition des oranges, citrons, raisins, pruneaux, dattes, etc. Il y a là un débouché assuré pour nos hêtres du Jura, des Alpes et des Pyrénées. Un mètre cube réel donne 90 à 120 tavolettes, qualité marchande et bon écart. Le prix de fabrication s'élève à 4 francs, par cent de morceaux.

3. Emplois spéciaux des sciages de hêtre.

a) Charronnage. — Les *jantes* des roues de voitures, qui provenaient jadis de la fente de billes ayant 35-45 centimètres de diamètre, se prennent maintenant dans des plateaux de 12 centimètres d'épaisseur et de 30 centimètres de découvert. Il faut des bois

de choix, valant 40 à 42 francs le mètre cube en gare départ. Les *versoirs* de charrues, jadis façonnés dans des billots fendus, sont aujourd'hui sciés côte à côte, suivant les courbes voulues, dans des billes de 2m,10 à 2m,40 de tour, de façon à obtenir 5 ou 6 pièces à la fois. Les *membrures* de herses sont tirées de plateaux ayant 6 centimètres d'épaisseur et 10 centimètres de largeur minima. Les *brancards* de voitures et de charrettes proviennent de plateaux de 6 à 8 centimètres d'épaisseur, cintrés à la vapeur, puis découpés à la scie.

b) *Les bois de brosses* sont ordinairement tirés de plateaux de 8-12 centimètres d'épaisseur, redébités en planchettes de 15 à 21 millimètres. Les bois destinés à cette fabrication doivent être de bonne qualité et de dimensions moyennes. Les prix payés pour les bois en grume sont peu en rapport avec la valeur des produits fabriqués, qui atteignent et dépassent 200 francs par mètre cube. Les *galoches* sont également prises dans des plateaux de 8-12 centimètres d'épaisseur et de 20 centimètres de découvert minimum. Un mètre cube réel donne pour 100 à 130 francs de marchandises fabriquées.

c) *Les bois d'arcole et de bourrelerie* proviennent d'arbres de 1m,50 de tour et plus, débités en plateaux d'épaisseur convenable et découpés à la scie à ruban, suivant une série de gabarits. On fabrique ainsi mécaniquement des attelles, des bâts, des sellettes, des arçons, des jougs, qui font ressortir à 110 francs la valeur du mètre cube de bois fabriqué.

d) *Les bois de pelles.* — Avec le hêtre, on fabrique une grande quantité de pelles à grains, à sel, à glaise, à neige, etc. Ces pelles mesurent 7 centimètres d'épaisseur, 20 à 50 centimètres de largeur, 1m,20 de longueur. Elles sont tirées de plateaux de 10 millimètres d'épaisseur, et débitées par couple. La valeur de ces pelles varie entre 0 fr. 50 et 2 fr. 50 pièce.

e) *Bois de soufflets, de scies, de malles, de jouets, etc.* — A part les soufflets qui proviennent de bons bois, les autres objets sont tirés d'arbres inférieurs ou de chutes de scieries. Les *cerceaux* proviennent de petits prismes rectangulaires, de 12 à 14 millimètres d'épaisseur ; les *couvercles* de malles, de feuillets ayant 6 millimètres d'épaisseur, 6 à 15 centimètres de largeur, 0m,80 à 1m,10 de longueur ; les *voitures* d'enfants et de poupées, les *brouettes*, les *établis*, les *jeux* de tonneau, de cubes, de construction, sont pris dans des planches plus épaisses, voire même dans des madriers. Les *boîtes* à musique, *moulins* à café, *boîtes* à sel, etc., sont fabriqués avec des chutes un peu épaisses. Pour tous ces débits, s'aboucher avec les maisons qui fabriquent le jouet et traiter à long terme.

f) *Bois de caissettes.* — Pour les débits soignés, en boîtes et caissettes, le hêtre est infiniment préférable aux peupliers et aux résineux. Les boîtes postales d'échantillons, les caissettes de bijoutiers, de confiseurs et de parfumeurs, se font ordinairement en hêtre. Les feuillets de 13 millimètres conviennent aux tanneurs ; ceux de 6 millimètres, aux gantiers.

g) Boîtes de cigares. — Pour les boîtes de cigares, le bois doit être étuvé à 2 atmosphères en été, à 3 atmosphères en hiver. On débite en feuillets très minces, qu'on laisse macérer dans un mélange de 1,5 % de terre de Catéchu, 0,64 % de potasse et 98 % d'eau. Après dessiccation, ces feuillets de hêtre imitent le bois de cèdre. Il faut 6,5 stères de déchet, pour fournir 1.000 planchettes valant 105 à 110 francs.

h) Boîtes pour matières grasses. — Pour des poids de 1 kilogramme, les côtés et les couvercles ont 3-4 millimètres, les planches de fond 7-10 millimètres d'épaisseur ; pour des poids de 2 à 5 kilos, ces fonds ont 7 à 12 millimètres. Les dimensions les plus usitées sont :

	Longueur en cm.	Largeur en cm.	Hauteur en mm.
Pour 1/8 kilogramme . . .	95	45	21
» 1/4 » . . .	130	65	23
» 1/2 » . . .	150	80	40
» 1 » . . .	190	110	46

Trois stères et demi de bois étuvés fournissent 1.000 planchettes pour boîtes de 1 kilogramme. On vend (Vienne, Pesth) à la caisse de 50 planchettes, à raison de 55 francs rendue.

i) Bois de manches. — Les *cantiberts* sont passés à la fraise et convertis en baguettes carrées, de 27 × 27 ou 30 × 30 millimètres, sur 0m,60 à 1m,30 de longueur. Ces baguettes sont ensuite transformées en manches ronds à l'aide d'un mandrin. On vend manches à balais, manches de pinceaux, barreaux de cages et de paniers, mascottes, etc., à des prix souvent avantageux. Un mètre cube de débris peut donner 550 manches de 27 millimètres de diamètre et de 1m,30 de long, valant 10 à 12 francs le cent. On peut aussi utiliser pour ce débit les bois inférieurs ou avariés.

j) Emplois divers. — Avec les chutes de hêtre, on peut encore fabriquer mécaniquement des *battoirs* pour les laveuses, des *têtes de porte-manteaux*, des *piquets de tente*, etc., tous objets qui sont d'un usage courant et d'une vente facile.

k) Lattes d'espalier. — On peut aussi fabriquer, avec les bois inférieurs et les chutes de scieries, des lattes pour espaliers, clôtures de chemins de fer, treillages, tonnelles, etc. Elles ont 12/20, 20/20, 30/30 millimètres de section, 1m,20 de longueur ; elles se vendent, sulfatées ou non sulfatées, à raison de 115 à 125 francs le cent de bottes.

Art. III. — SCIAGES D'ORMES.

L'orme rouge ou orme champêtre est très employé pour le charronnage, la wagonnerie, la carrosserie, la batellerie, la

boissellerie, l'ébénisterie, la construction des ponts-bascules, etc.

a) *Charronnage*. — Le charronnage utilise pour la fabrication des jantes, des boules de 4 mètres et plus de long, portant au moins 4 plateaux de 6 à 11 centimètres d'épaisseur, avec 20 centimètres de découvert au minimum. Prix : 55 à 65 francs le mètre cube.

b) *Les ateliers de construction de wagons* (La Buire, etc.) demandent des plateaux avivés, sans flaches, purgés de cœur, nets de nœuds, de fentes, de gélivures et de roulures, ayant : longueur, 2m,80 ; largeur, 30 à 34 centimètres ; épaisseur, 5 à 6 centimètres. Réception très difficile. Bois de tout premier choix. Tenir ferme les prix entre 85 et 90 francs le mètre cube.

c) *Les Compagnies de chemins de fer* utilisent, pour la construction des wagons de marchandises, des planches d'orme, ayant 1m,35 à 2m,10 de longueur, 20 à 40 centimètres de largeur, 26 à 38 millimètres d'épaisseur. Ces planches sont avivées et généralement purgées de cœur. Le Nord accepte cependant un cœur renfermé et sain pour les planches et plateaux d'orme rouge. Prix : 75 à 85 francs le mètre cube. Les *palettes* d'orme sont des planches courtes, mesurant 0m,23 à 1m,45 de longueur, 18 à 25 centimètres de largeur, 32 millimètres d'épaisseur ; elles valent environ 85 francs le mètre cube, étant avivées, nettes de cœur et toujours en bon bois.

L'orme blanc, dont les fibres sont très enchevêtrées, sert principalement au doublage des fonds de wagons et des tombeaux de terrassement ; on l'utilise également pour les planchers d'usine. Prix : 70 à 75 francs le mètre cube.

d) *La batellerie*. — A condition qu'il ne soit pas soumis à des alternatives de sécheresse et d'humidité, l'orme dure autant que le chêne. La construction des bateaux péniches absorbe donc une certaine quantité de planches d'orme, tirées de la première bille d'arbres de droit fil, mesurant 1m,60 de tour et plus, francs, de bon grain et sans raideur. Ces planches comportent des nœuds sains, vifs et adhérents ; mais elles doivent être exemptes de roulures ou de fentes, et présenter une longueur de 9 mètres et plus.

On débite en plateaux de 8, 9 centimètres d'épaisseur, et on vend à raison de 65-75 francs le mètre cube.

e) *La carrosserie* emploie pour la construction des caisses de voitures et d'automobiles des planches et plateaux bruts, de 3 à 4 mètres de longueur, 10 à 150 millimètres d'épaisseur, débités dans des arbres de 0m,90 de tour et au-dessus. Prix : 55 à 65 francs le mètre cube.

f) *Les constructeurs de machines agricoles* achètent une quantité importante de sciages avivés ou bruts, portant 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 73, 75 et 80 millimètres d'épaisseur, en longueurs de 4 mètres et plus, payés à raison de 55 à 75 francs le mètre cube.

g) *La marine* demande des planches d'orme mesurant 3 mètres de

longueur, 28 à 48 centimètres de largeur, 3 à 30 centimètres d'épaisseur. Ci deux spécifications à titre d'indication.

Dimensions minima		
Longueur	Largeur	Epaisseur
m.	cm.	cm.
	28	0,03
	30	0,04
	34	0,05
	36	0,06
	40	0,07
	40	0,08
		0,10
		0,12
3		0,14
		0,16
		0,18
	48	0,20
		0,22
		0,24
		0,26
		0,28
		0,30

Dimensions minima		
Longueur	Largeur	Epaisseur
m.	cm.	cm.
	40	8
	44	10
	44	12
3	44	20
	44	22
	44	28
	44	30

Sciages provenant de bois sains, non roulés, non fendus, ne présentant qu'un petit nombre de nœuds sains et de grosseur modérée. Courbure sur la largeur, inférieure à 15 centimètres par mètre. Cœur en dehors pour les plateaux d'une épaisseur inférieure à 22 centimètres. Longueurs de 3 mètres et au-dessus, avec moyenne de 4 mètres, mesurées en nombres pairs de décimètres. Largeurs comptées en nombres pairs de centimètres. Epaisseurs exprimées en nombres entiers de centimètres. Prix : 130 francs le mètre cube, rendu Toulon.

h) *L'ébénisterie* consomme surtout des sciages bruts, de 15 à 35 millimètres d'épaisseur, en bois mûrs et sans raideur, pour la fabrication de meubles massifs.

Observations. — Avec les fausses coupes et les chutes de scieries, on fabrique : 1° Des planches de ponts à bascule, ayant les dimensions suivantes :

Longueur en m.	Largeur en m.	Epaisseur en m.	Longueur en m.	Largeur en m.	Epaisseur en m.
0,760	0,100	0,029	0,505	0,110	0,029
0,450	0,135	0,029	0,505	0,145	0,029
0,450	0,110	0,029	0,970	0,125	0,032
0,860	0,110	0,029	0,560	0,125	0,032
0,560	0,175	0,032	0,570	0,185	0,035
1,220	0,160	0,035	0,725	0,240	0,042
0,710	0,160	0,035	0,710	0,080	0,060
0,710	0,210	0,035	0,760	0,090	0,070
0,470	0,160	0,030	0,880	0,095	0,080
0,520	0,170	0,030			

Ces sciages valent 60 francs le mètre cube, franco Lyon ou Paris. C'est trop bon marché de 20 francs, en raison du déchet et de la façon.

2° Des boîtes à graisse pour les chemins de fer ; 3° d'excellents coins pour chemins de fer également (23 à 43 francs le mille) ; des boîtes à cigares très élégantes ; des caissettes à bijoux, etc.

Les sciages d'orme sont, ou bien très demandés, ou bien presque délaissés. Il semble que l'on n'a pas su encore tirer de cette essence tout le parti qu'on est en droit d'en attendre, notamment pour la confection des poulies en bois, des jouets, des articles de boisselerie, etc. Les industries du meuble, de l'ébénisterie, de la tabletterie, du placage, de la chaiserie, les fabriques de brosses, trouveraient, dans l'orme, un bois richement nuancé, peu enclin à la vermoulure et qui leur donnerait toute satisfaction.

Art. IV. — SCIAGES DE FRÊNE.

Le débit du frêne ressemble beaucoup à celui de l'orme. Toutefois, les billes droites, à peu près sans nœuds, sont livrées en grume aux ateliers de cintrage pour la fabrication des pièces de carrosserie. L'ébénisterie ignore le frêne : elle pourrait cependant tirer des arbres à fibres ondulées des placages de toute beauté, rivalisant avec ceux des tulipiers, des érables mouchetés et des caryas américains.

Les petits arbres sont parfois convertis en sciages de 30, 35, 40 et 45 millimètres d'épaisseur, mais le débit courant se fait en plateaux de 50 à 120 millimètres d'épaisseur, en longueurs de 3 mètres et plus. Les dimensions les plus demandées sont les 6, 7, 8 et 9 centimètres d'épaisseur, pour rampes d'escaliers, panneaux de voitures, lames de wagons, etc. Ces différents sciages valent, avivés, de 110 à 130 francs le mètre cube ; bruts, de 90 à 100 francs, sur wagon gare d'arrivée.

Les bois à cintrer sont préalablement convertis en plateaux d'épaisseur convenable suivant le fil du bois, en utilisant les courbures naturelles, puis ils sont cintrés à la vapeur ou au feu, et recoupés en brancards, timons, etc. De cette façon, le bois trop raide ne peut éclater que sur les bords, au voisinage d'un nœud par exemple, mais il est alors facile d'enlever l'éclat sans trop de perte.

Les sciages de frêne demandent à être débités d'octobre en mai, pour éviter les fentes, et à être poussés dans l'arbre aussi loin que possible. Les grandes longueurs donnent une plus-value d'au moins 10 francs par mètre cube. A moins de stipulations contraires, les planches et poteaux proviennent du débit en plot. Les largeurs sont comprises entre 15 et 50 centimètres, moyenne 30 centimètres. Un

nd 0me,800 de sciages, ne laissant qu'un déchet
isage comme pour le chêne.
frêne est un défaut ayant même origine que le
ètre ; ce n'est donc pas un commencement de
énistes pourraient tirer un merveilleux parti des
, rebutés par les Compagnies de chemins de fer.

RT. V. — SCIAGES DE CHARME.

our placages. Ayant de 1 à 20 millimètres d'épais-
dans les belles billes sans nœuds, et servent aux
eintent en noir, jaune, blanc d'ivoire, etc. Ils ser-
erie, à la tabletterie, au placage, à la fabrication
d'échec, de tric-trac, etc. La teinture fait mer-
ortir les faux rayons ; sous son action, le feuillet
aspect moiré. Ce débit est inconnu dans les scie-
qui pourraient tirer profit des rares et beaux
ns les lots. Un mètre cube réel donne 500 feuillets
alant 115 à 125 francs.
urs, mécaniciens, fabricants de plots de bou-
ite en plots de deux plateaux et plus, avec cœur
aux portent 8 à 14 centimètres, plus rarement
s d'épaisseur, en longueurs de 3 mètres et plus.
ateaux épais de 6 à 14 centimètres que l'on dé-
le chaussures, bois de pianos, bois de brosses, de
es, de chaises, de robinets, de jouets. Les quilles
tirées de plateaux mesurant 11, 12, 13 centimè-
débités d'abord en cubes, puis en octogones régu-
dit finalement au tour. Ces sciages valent de 55 à
cube rendu.
débits courants, on peut citer comme devant ouvrir
ette essence :
n charme blanc, un peu lourd, mais de nuance
daptée au modern-style ;
treau, merveilleusement servi par le charme facile
t avec fidélité toutes les empreintes et indéfor-
c, comme en témoigne le *mètre* de saint Claude ;
pressoir, qui se sert du charme pour vis, écrous,
s, madriers pour presser, etc. ;
de porcelaine et autres, employant pour le *moulage*
nœuds, de 33 millimètres d'épaisseur, 15 centi-
vert minimum, 2 mètres et plus de longueur;
e 65 à 75 francs le mètre cube.
Les cantiberts de charme sont plus faciles encore
de hêtre, chez les tourneurs, modeleurs, fabricants
nches de parapluies, de jouets électriques, etc.

Art. VI. — SCIAGES D'ÉRABLES.

Faciles à travailler, peu sujets à se tourmenter, à se voiler et à se piquer, les sciages d'érables, au grain fin et satiné, sont très recherchés par les luthiers, les ébénistes, les passementiers, les fabricants de galoches, etc. Les moulures en bois d'érable sont remarquables par la façon dont elles gardent la peinture et dont elles prennent le poli. Avec cette essence, on fabrique encore des coffrets ouvragés, des articles de Paris, des tablettes de machine à coudre. Les meubles en sycomore jouissent d'une grande vogue.

Pour les ébénistes, on fabrique en plots de 15 à 35 millimètres d'épaisseur ; pour les autres industries, en plateaux de 6 à 8 centimètres. L'érable sycomore est débité en plateaux plus épais encore, qui mesurent 10 à 17 centimètres ; le découvert minimum est de 18 à 20 centimètres ; les longueurs doivent être aussi grandes que possible.

Ces différents sciages valent 70 à 80 francs le mètre cube rendu, mesuré mi-flaches.

Le commerce viennois distingue :

a) Sciages 1er choix, avivés ou bruts, en longueurs de 3 mètres et plus, en largeurs de 20 centimètres et au delà. Bois sain, exempt de cœur pour les épaisseurs inférieures à 80 millimètres ; pour les dimensions supérieures, on tolère le cœur ouvert. Tolérance d'une seule fente à une extrémité, chez les plots de 3 mètres de long ; d'un nœud sain par mètre courant et d'une fente rectiligne, mais pas plus longue que la largeur des planches, à chaque extrémité, chez les plots de 4 mètres et plus.

b) Sciages 2e choix, comportant un matériel sain, ne renfermant pas plus de 20 % en planches de cœur. Tous les morceaux pourris, gélivés, piqués, fortement fendus, sont considérés comme rebut.

Art. VII. — SCIAGES D'AUNES.

Bois à grain fin, tendre, à teinte chaude, facile à polir et portant bien la moulure. Sciages estimés. Pour donner à l'aune une belle teinte acajou, on peut, soit le plonger dans de l'eau de chaux durant 2 à 3 jours, soit employer une décoction de copeaux d'acajou dans de l'eau pure en ajoutant un peu d'alun, soit encore faire bouillir un gramme de bois de campêche dans 10 litres d'eau jusqu'à ce que le liquide soit évaporé de moitié, puis passer à travers un linge fin et

faire dissoudre dans la liqueur 25 milligrammes de chlorure de baryum.

L'aune est débité en : *feuillets*, de 7 à 35 millimètres pour l'ébénisterie ; *planches*, de 25 à 45 millimètres pour la menuiserie ; *plateaux*, de 5 à 12 centimètres d'épaisseur (4 plateaux au moins par plot) pour modeleurs, fabricants de brosses, bobines, fuseaux, pieds de tables, pour rampes d'escaliers, chaiserie, etc. Ces sciages valent de 70 à 75 fr. le mètre cube aux lieux d'emploi, ou 1 fr. 30 à 1 fr. 40 le mètre carré départ.

Dans les fausses coupes, on tirera des bois carrés, pour pieds de tables, dont les dimensions sont : longueur, 0m,70 ; équarrissage, 60 × 60, 65 × 65, 70 × 70, 75 × 75, 80 × 80 millimètres. Avec les cantiberts, on fabriquera des manches à balai, de 1m,10 × 30 × 30 millimètres, des manches à pinceaux, etc.

Les douvelles pour fûts à ocre et à ciment, tirées des petits arbres, ont :

Longueur en m.	Largeur en cm.	Epaisseur en mm.
1,10	8 à 12	14
1	»	13
0,90	7 à 10	10 à 11
0,80	»	»
0,70	»	»

Les fonds sont en chêne et proviennent de dosses. Vente au cent, à raison de 7-8 francs wagon départ.

Classement étranger, comme pour l'érable. En 1904, les sciages d'aunes valaient quai d'arrivée, Breslau : 53 à 63 francs le mètre cube, en provenance de Silésie ; 58 à 73 francs, en provenance de Russie. En sol d'alluvions bien irriguées, la réserve des aunes est donc une bonne chose.

Art. VIII. — SCIAGES DE TILLEUL.

Même débit que l'aune. Scié de préférence en plateaux (deux au plot au minimum), de 7, **8**, **10**, 15, 18 et 20 centimètres d'épaisseur, pour sculpteurs, modeleurs, luthiers, formiers. Prix : 80 à 90 francs le mètre cube rendu. Pour le placement de ces sciages, voir surtout Paris.

Art. IX. — SCIAGES DE CERISIER.

Très utilisé aux XVe et XVIe siècles dans l'industrie du meuble, le cerisier est un peu tombé dans l'oubli. Sujet à la vermoulure, il prend facilement la patine du temps. Il se polit bien, et son coloris très vif rappelle celui de l'acajou. Il demande à être étuvé. On

le trouve débité : en *planches*, de 15 à 35 millimètres d'épaisseur pour ébénistes ; en *plateaux*, de 5 à 10 centimètres d'épaisseur pour tourneurs, chaisiers, fabricants de brosses et d'articles de Saint-Claude ; en *douelles*, façon Bourgogne (voir page 405), pour cuves et foudres à alcool. Prix : 70 à 90 francs le mètre cube rendu.

Art. X. — SCIAGES D'ACACIA.

Les petits arbres, de 0m,50 à 0m,80 de tour, sont fendus en rais ; les autres, de dimensions supérieures, sont débités en plateaux d'épaisseurs variables suivant les régions pour charronnage ; le cœur doit toujours être ouvert. Les dimensions les plus usuelles sont les 30 à 40 millimètres pour mécaniciens, les 50 à 65 millimètres pour carrossiers et charrons. Prix des sciages : 105 à 120 fr. le mètre cube rendu aux lieux d'emploi.

Art. XI. — SCIAGES DE POIRIER.

Bois facile à travailler et à polir, indéformable une fois sec, prenant admirablement la teinture et imitant parfaitement l'ébène. On distingue :

a) Les *feuillets*, de 1, 2, 5 millimètres, pour la fabrication des règles, tés, équerres et autres instruments de mathématiques ; les feuillets, de 10-13 millimètres, pour le placage des meubles riches et qui valent 2 francs le mètre carré (90 à 95 mètres carrés dans un mètre cube réel).

b) Les *planches*, de 25, 27 et 34 millimètres ; les *plateaux*, de 65 à 80 millimètres, pour ébénistes, graveurs, etc.; sciages valant 120 à 130 francs le mètre cube.

Art. XII. — SCIAGES D'ALISIER ET DE CORMIER.

Essences très précieuses, utilisées par les mécaniciens, les luthiers, les tourneurs, les graveurs, les ébénistes, les fabricants de robinets et d'articles de bureau. Débitées en plots, le cœur ouvert, comprenant alors 2 plateaux et plus, de 55 à 80 millimètres d'épaisseur, pour outilleurs, mécaniciens, etc. Prix des sciages cormier : 150 à 160 francs le mètre cube ; prix des sciages alisier : 100 à 110 francs le mètre cube.

Art. XIII. — SCIAGES DE PLATANE.

Même débit et même emploi que le hêtre et le poirier, pour règles, équerres, tés, instruments de mathématiques, jouets d'enfants, étaux et billots de bouchers, dessus de tables et de buffets, menuiserie de luxe, panneaux pour caisses de voitures, boiseries de wagons, etc. Prix : 90 à 100 francs le mètre cube.

ART. XIV. — SCIAGES DE MARRONNIER.

Fraîchement abattu, le marronnier est débité en placage ou panneaux, de 3 à 20 millimètres d'épaisseur, pour marqueterie, découpages, panneaux de boiserie. Prix : 2 à 4 francs le mètre carré.

ART. XV. — SCIAGES DE PEUPLIERS.

On distingue 3 catégories de sciages :

1° Les sciages d'Ypréaux et de Grisards, au cœur coloré, utilisés pour le débit en parquets, planches, madriers, chevrons, etc.

2° Les sciages à peine colorés, des peupliers du Canada (Virginie, Suisse, Suisse régénéré, Eucalyptus), dont le bois est plus léger et plus mou que celui du groupe précédent, mais qui est employé aux mêmes usages, ou encore à la fabrication des allumettes, voliges, douves, etc.

3° Les sciages blancs, très légers, peu sujets à se tourmenter et à se vermouler, des peupliers noirs et d'Italie, qui conviennent particulièrement bien pour la menuiserie, le placage, l'emballage, les planchers d'usines, de wagons, de tombereaux, d'échafaudage, etc.

Les principaux débits marchands du peuplier sont :

a) *La volige de Champagne.* — Longueur, 2 à 3 mètres, avec coupures de 33 en 33 centimètres ; épaisseur, 18 millimètres ; largeur, 16, 19, 22 et 25 centimètres. Les fournitures comprennent 1/4 des types de largeurs données ci-dessus et ramenées pour la vente à une largeur moyenne de 20 centimètres. Vente aux 208 mètres courants (usage Paris), cubant $0^{me},750$, pesant 450 kilos. Prix moyen, 38 à 59 francs, sur wagon Paris. Un mètre cube réel fournit 180 à 200 mètres courants. Les bois de choix atteignent 75 fr. le mètre cube.

b) *La volige de Bourgogne.* — Longueur 2 à 3 mètres ; épaisseur, 22 millimètres ; largeur, 16, 19, 22 et 25 centimètres. Fournitures échantillonnées au quart des largeurs ci-dessus. Vente aux 208 mètres courants, cubant $0^{me},915$. Prix moyen, 50 à 80 francs, sur wagon Paris. Plus-value de 10 francs pour les bois de choix. Un mètre cube réel donne environ 150 mètres courants.

c) *Planches.* — La planche pour Paris mesure 2 à 3 mètres de longueur, 34 millimètres d'épaisseur, 22 et 25 centimètres de largeur. Fourniture échantillonnée par moitié en 22 et 25 centimètres et calculée sur une largeur réduite de 23 centimètres. Vente aux 208 mètres courants, cubant $1^{me},626$, à raison de 104 à 130 francs. Rendement de 85 mètres courants au mètre cube réel.

La planche pour Lyon mesure 28-29 millimètres d'épaisseur ; elle provient du débit en plot, et vaut 1 fr. 25 à 1 fr. 75 le mètre carré.

On débite aussi, en province, toutes épaisseurs sur commandes, soit 18, 25, 27, 30, **32** et 40 millimètres. Vente au mètre cube, à raison de 60-65 francs, wagon départ.

d) Plateaux. — Epaisseur de 6 à 20 centimètres, découvert minimum de 16 à 18 centimètres, valeur 60 à 65 francs le mètre cube, wagon départ.

e) Quartelots. — Longueur, 2 à 3 mètres ; épaisseur, 6 centimètres ; largeur, 22 et 25 centimètres. Fourniture échantillonnée par moitié en 22 et 25 centimètres, ramenée à la largeur réduite de 23 centimètres. Vente aux 208 mètres courants, cubant 2me,870 et valant 178 à 200 francs, sur wagon Paris. Un mètre cube réel donne 48 à 50 mètres courants de quartelots.

f) Madriers pour les manufactures de l'Etat. — Longueurs au choix, comprises entre 1^{m},60 (tiers au plus de la fourniture), 2 mètres, 2^{m},40, 2^{m},80, 3^{m},20, 3^{m},60, 4 mètres ; épaisseur, 38 millimètres ; largeur, 140, 135, 125, 105 millimètres, suivant désignation. Vente au mètre cube, à raison de 65 à 70 francs, rendu.

g) Dosses. — Epaisseur, 18 millimètres au minimum ; longueur, 2 à 3 mètres ; largeur, 23 centimètres. Prix, 10 à 12 francs les 208 mètres courants ou 50 francs le mètre cube, wagon départ.

h) Feuillets. — Longueur, 1 mètre et plus ; épaisseur, 13 millimètres ; largeur, 19 à 25 centimètres. Vente au mètre carré ; prix s'élevant avec la largeur.

i) Volige à ardoises. — Longueur, 1 mètre et plus ; épaisseur, 12 millimètres ; largeur, 12 centimètres. Prix : 7 fr. 50 à 10 francs les 100 mètres courants, wagon départ.

j) Les Compagnies de chemins de fer utilisent des planches et plateaux, en longueurs de 2^{m},60 à 5 mètres ; en épaisseurs de 18, 20, 25, 30, 35, 40, 42, 80 millimètres ; en largeurs de 25, 26, 27, 30, 33, 35 et 40 centimètres ; ces sciages valent 55 à 60 francs le mètre cube rendu dans les gares spécifiées par les Compagnies. C'est trop peu.

k) La *batellerie* achète des plateaux pour fonds de bateaux à pierres ; les *constructions civiles*, des planches pour échafaudages de maçons ; le *génie* militaire, des plateaux pour bas-flancs d'écuries ; l'*artillerie*, des feuillets pour la garniture intérieure des caissons.

l) Avec le peuplier, on fabrique encore une quantité considérable de *douves* sciées pour doubles fûts, tonneaux, etc. Les douves pour les manufactures de l'Etat doivent être de droit fil, susceptibles de se cintrer avec une flèche de 0^{m},10 sans rupture, ni détérioration. On tolère un nœud sain par douve, à condition que son diamètre soit inférieur à 15 millimètres, qu'il ne traverse pas d'une face à l'autre et qu'il n'atteigne pas les arêtes longitudinales. Les douves de 1^{m},10 de long, 11 centimètres de largeur, 15 millimètres d'épaisseur, valent 6 fr. 50 à 7 fr. 50 le cent, sur wagon départ.

m) Parmi les *bois carrés*, on peut citer :

α) Les *chevrons* ayant 0m,70 et plus de longueur, 65 × 80 millimètres d'équarrissage sans flaches ; prix, 25 à 30 francs les 104 mètres courants, sur wagon départ.

β) Les *liteaux* pour tourneurs, en longueurs de 1 mètre et plus, en dimensions de 25 × 25, 26 × 26, 27 × 27, 28 × 28 centimètres, nets de fentes et de nœuds ; prix : 38 à 45 francs le mille, wagon départ.

γ) Les *barres* mesurant 1 mètre de longueur, 20 millimètres d'épaisseur, 8 à 12 centimètres de largeur ; prix : 0 fr. 60 à 0 fr. 75 le mètre carré.

n) Avec les déchets de sciages, on fabrique : des sabots de frein pour chemins de fer, prix moyen, 48 francs le mètre cube ; des semelles pour rails vignolle (Compagnie de l'Est) ayant : longueur, 20 centimètres ; largeur, 95 et 126 millimètres ; épaisseur minima, 5 millimètres ; des manches à balais, à pinceaux, etc.

Observations. — Les sciages de peupliers proviennent presque tous du débit sur dosses. Il faut avoir soin de lever une ou deux contre-dosses, de 18 millimètres d'épaisseur, sur chaque côté de la bille, afin de découvrir la face nécessaire au débit. Eviter de couper le peuplier dans les racines, car on perd plus alors en qualité qu'on gagne en quantité. Débiter à la scie mécanique les bois petits ou moyens, à la main les gros bois. Belles tronces tendres et sans nœuds, très recherchées par l'ébénisterie, la gainerie, la cartonnerie, les fabriques de jouets d'enfants. Dosses et bois d'emballage, de caisses, de doubles fûts, à tirer des pointes. Réserver les 1res, 2es et 3es billes pour le débit en planches, plateaux, voliges. Ne convertir en volige Champagne, que les arbres petits, noueux, roulés, gélivés ou piqués. En beau bois, cette volige se fait surtout en 2 mètres de long et plus, en 19, 22 et 25 centimètres de largeur.

ART. XVI. — SCIAGES DE TREMBLE.

Le tremble se débite généralement en volige de : 20 millimètres d'épaisseur, 22 à 24 centimètres de largeur et 2 à 3 mètres de longueur. Vente au mètre carré ou aux 204 mètres courants, à raison de 40 à 45 francs.

ART. XVII. — SCIAGES DE NOYER.

1° *Plateaux.* — Epaisseur variant de 6 à 20 centimètres et quelquefois plus. Sciages provenant du débit en plots. Toisage mi-flaches. Prix de vente : 170 à 200 francs le mètre cube, suivant provenance et assortiment.

2° *Madriers.* — Epaisseur de 54 millimètres. Vente au mètre carré. Prix : 9 fr. 25.

3° *Planches.* — Se font en 22, 27, 34 et 41 millimètres d'épaisseur. Prix suivant épaisseur, ainsi :

Les 22 mm.	valent environ	4 fr. 25	le mètre carré
24	»	4 » 75	»
34	»	5 » 75	»
41	»	7 » 10	»

4° *Panneaux.* — Ils ont de 7 à 15 millimètres d'épaisseur et valent :

Ceux de 7 mm.	2 fr. 25	le mètre carré
10 »	2 » 50	»
15 »	3 » 50	»

5° *Frises.* — On donne généralement aux frises de noyer 26 millimètres d'épaisseur et 10 centimètres de largeur. Prix : 4 fr. 25 le mètre carré.

6° *Chevrons.* — Toutes longueurs. Equarrissages usuels : 5 × 5, 6 × 6, 7 × 7, 8 × 8, 9 × 9, 10 × 10, 11 × 11 centimètres. Vente au mètre cube. Prix : 165 à 170 francs.

7° *Pieds de table.* — Longueur moyenne : 0m,72 ; varie de 0m,70 à 0m,80. Vente à la pièce. Prix variable suivant équarrissage :

5 × 5 c.	0 fr. 25 l'un
7 × 6 c.	0 » 35 »
7 × 7 c.	0 » 50 »
8 × 8 c.	0 » 65 »

8° *Pieds de lit.* — Longueur 1m,10. Equarrissages : 16 × 5,5 centimètres et 11 × 5 centimètres. Prix : 165 à 175 francs le mètre cube.

9° *Colonnes de table.* — Longueur 0m,50. Equarrissage de 10 à 14 centimètres. Prix : 150 francs le mètre cube.

10° *Bois de chaise.* — Pour dossiers, 140 francs le mètre cube ; pour autres pièces : 115 francs le mètre cube.

Ces prix s'entendent sur wagon en gare d'arrivée. Réception sur place.

D'une manière générale, on a intérêt à débiter le noyer en grandes largeurs. Les panneaux sont fabriqués dans les billes de pied qui portent au minimum 0m,35 de découvert. Pour les planches, on se contente d'une largeur de 0m,20, ce qui permet d'utiliser les petites jambes et les branches un peu fortes. Les chevrons, pieds et colonnes se prennent dans les branches plus petites. Comme on le voit, on tire parti de toutes les chutes. Tous ces sciages étant utilisés dans l'industrie du meuble, il est bon de les étuver au préalable. La hausse sur le noyer ira en s'accentuant, par suite de la disparition progressive de cette essence indigène, difficilement remplacée par les Caryas américains.

Art. XVIII. — SCIAGES DE CHATAIGNIER.

Les châtaigniers sains, de 1m,20 de tour et plus, découpés à la première couronne, valent 50 à 60 francs le mètre cube au quart,

sur wagon Paris. Les sciages du débit courant se font en feuillets de 7 et 15 millimètres d'épaisseur, en planches de 27 et 35 millimètres, parfois même en plateaux de 6 à 20 centimètres. Les longueurs varient de 2 à 4m,50; les largeurs doivent être aussi grandes que possible.

On cote sur wagon, franco arrivée :

Les 7 millimètres.	1 fr.	le mètre carré
» 15 »	1 fr. 50	»
» 27 »	2 fr. 50	»
» 35 »	3 fr. 50	»

Art. XIX. — SCIAGES DE SAPIN ET D'ÉPICÉA.

1. Débit français.

A. Débit Vosgien. — Les principaux sciages de sapin et d'épicéa des Vosges peuvent se classer sous les rubriques suivantes :

1° *Planches.* — Elles proviennent des troncs de 4 mètres de long et sont désignées par la fraction $\frac{\text{longueur en pieds}}{\text{largeur en pouces}}$. Sauf indications contraires, l'épaisseur est supposée uniforme et de 27 millimètres en vert, soit 25 en sec.

Les échantillons marchands sont les 12/6, 12/8, 12/9, 12/10 et 12/12. La planche 12/12, appelée aussi *planche large*, se fait aussi en 15, 18 et 24 lignes, soit 32, 38 à 40, 51 à 52 millimètres d'épaisseur. La planche 12/9 est souvent désignée sous le nom de planche *marchande ;* elle fait juste le mètre carré et peut servir à étalonner les autres échantillons. La planche 12/8 est parfois désignée aussi sous l'appellation de planche *réduite*.

Pour chaque échantillon, on distingue quatre qualités :

1er choix : planches nettes ou demi-nettes de nœuds.

2e choix : planches noueuses, mais sans autres défauts que des nœuds blancs.

3e choix : planches piquées, légèrement échauffées ou fendues.

4e choix : planches de *rebut*, comprenant toutes celles dont les défauts sont trop caractérisés et qui sont généralement refendues en voliges, lattes et couvre-joints.

La vente se fait au *cent* de planches pour les longueurs de 4 mètres ; pour les autres, on ramène au type. Le résumé ci-dessous donne le poids moyen de chaque échantillon et sa valeur en 1904. Le prix fort est celui de Saint-Dié, le prix faible celui de Raon-l'Etape.

	Epaisseur mm.	Poids kg.		1er choix fr.	2e choix fr.	3e choix fr.
Planche 12/12 :	25	16 à 18.	Prix :	215	180 à 200	120 à 130
» 12/12 :	31 à 32	20 à 25.	» :	315	240	185
» 12/12 :	38 à 40	30 environ.				
» 12/10 :	25	16 .	Prix :	200	155	120
» 12/ 9 :	25	13 à 14.	» :	145 à 160	120 à 130	98 à 105
» 12/ 6 :	25	11 .	» :	95	85	65

Les prix ci-dessus s'appliquent aux planches sciées. Pour celles qui ont été rabotées sur les deux faces, ou rabotées sur une face et rainées, la majoration est de 20 francs par cent ; enfin, pour celles qui ont été rainées seulement, la majoration est de 10 francs.

2° *Madriers.* — Plateaux de 4 mètres de long, 1 pied de large et 1 1/2 à 3 1/2 pouces d'épaisseur. Vente au cent. Classement suivant épaisseur. Prix :

1 1/2 pouce.	300 fr.
2 pouces	350 »
2 1/2 »	400 »
3 »	450 »
3 1/2 »	550 »

3° *Madriers-chons.* — Plateaux de 4 mètres de long sur 38 à 40 millimètres d'épaisseur, 20 à 22 centimètres de largeur. Poids : 16 à 18 kilos. Vente au cent. Deux choix : les chons marchands, 80 à 90 francs le cent, et les rebuts, 40 à 50 francs le cent, comprenant les madriers échauffés, piqués, ou trop étroits.

4° *Chons.* — Planches flacheuses, levées sous la dosse. Les chons en 4m,33 de long et 16 à 20 centimètres de large, pèsent environ 10 kilos l'un, et valent 55 à 60 francs le cent ; ceux de 4 mètres se payent 50 francs seulement, et ceux de moins de 4 mètres, 45 à 50 francs le cent. Les rebuts valent 25 à 35 francs le cent.

5° *Planches-lattes.* — Réunion de 4 lattes ou guindes, mesurant chacune 40 à 45 millimètres de largeur, 25 à 27 millimètres d'épaisseur. Poids moyen : 11 kilos. Prix : 100 à 105 francs le cent.

6° *Voliges.* — Elles sont obtenues comme les planches du débit courant. Dimensions : longueur, 4 mètres ; épaisseur, 12, 15 et 18 millimètres ; largeur, 31 à 32, 23 à 24, 20 à 22 centimètres. Prix, le cent :

En 18 mm. d'épaisseur,	1er choix,	190 à 200 fr. ;	2e choix,	145 à 150 fr.
15 »	»	170 à 175 »	»	125 à 130 »
12 »	»	110 à 120 »	»	100 à 105 »

7° *Couvre-joints.* — Obtenus comme les voliges et fabriqués en 5 et 6 centimètres de largeur. Prix : 17 à 21 francs le cent

8° *Lattes* — Largeur : 4, 5 et 6 millimètres. Poids moyen : 3 kilos. Prix : 7 à 9 francs les mille mètres.

9° *Parquets.* — Classés suivant les mêmes règles que les planches.

Vente au mètre carré. Prix : beau bois, 2 fr. 40 ; bon ordinaire, 1 fr. 90 à 2 francs, suivant largeur ; rebut, 1 fr. 45. Poids du mètre carré, 12 kilos. *Fabrication à développer.* Concurrence facile avec les produits du Nord.

10° *Madriers et bastings.* — Depuis quelques années, on s'est mis, avec raison, à imiter le débit du Nord dans les Vosges. Les plateaux du Nord diffèrent essentiellement des nôtres : ils sont moins larges, plus épais, plus faciles à débiter et à manier, et se prêtent peut-être mieux aux usages variés de la menuiserie. Les échantillons, actuellement fabriqués en Lorraine, ont 4 mètres de longueur ; leurs autres dimensions sont de :

$$\frac{0^m,08}{0^m,16},\quad \frac{0^m,08}{0^m,20},\quad \frac{0^m,10}{0^m,20}$$

et de :

$$\frac{0^m,076}{0^m,225},\quad \frac{0^m,065}{0^m,180},\quad \frac{0^m,065}{0^m,165},\quad \frac{0^m,065}{0^m,155}.$$

Ils correspondent donc, comme nous le verrons plus loin, aux types du Nord, connus sous les noms de *madriers* et de *bastings*.

Nous donnons page 433, d'après M. Jules Derque, garde général des forêts de la société de Saint-Gobain, une application de ce nouveau débit à des troncs de 0m,18 à 0m,52 de diamètre :

On cote sur wagon Paris et hors octroi :

Les $\frac{0,065}{0,155}$,	de 6 à 14 pieds de long	52 à 53 fr.	le mètre cube
$\frac{0,065}{0,165}$,	» 15 à 17 »	53 à 54	»
$\frac{0,065}{0,165}$,	» 18 à 20 »	55 à 56	»
$\frac{0,065}{180}$,	» 21 à 23 »	57 à 58	»
$\frac{0,076}{0,225}$,	0 fr. 91 le mètre courant.		

Ce sont là des prix d'attente, que les belles marques dépasseront dans une large mesure, lorsque sera faite la comparaison avec les sciages similaires du Nord, notoirement inférieurs.

Nota. — Depuis 1904, le prix des sciages vosgiens a augmenté de 26 % en moyenne. Les madriers et bastings valent actuellement 64 à 66 francs le mètre cube sur wagon Paris.

Observations. — Les sciages marchands tendent à tomber en désuétude ; on débite de plus en plus sur *commande*, suivant dimensions fournies par l'acheteur, et depuis 55 francs le mètre cube ; les prix s'élèvent avec la longueur des échantillons.

« Les planches des Vosges sont mal débitées et très mau-

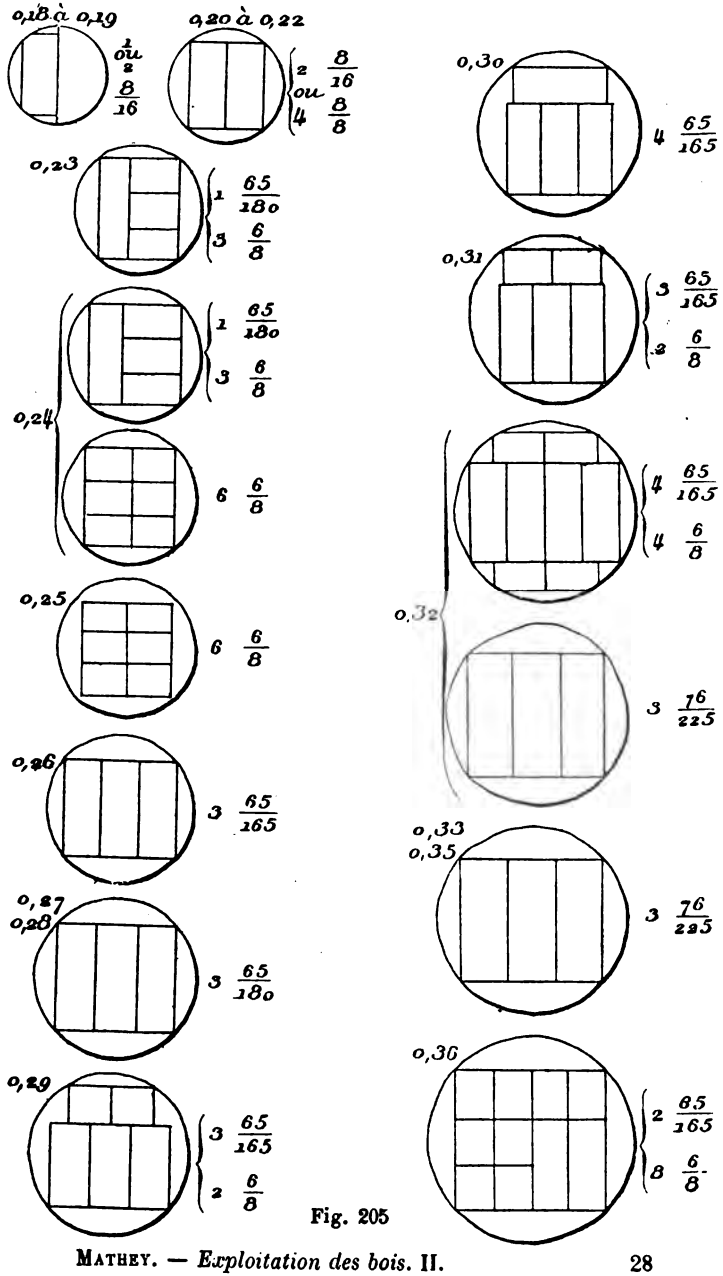

0,18 à 0,19
1 ou 2
8/16
0,20 à 0,22
2 ou 4
8/16
8/8
0,23
1 65/180
3 6/8
0,24
1 65/180
3 6/8
6 6/8
0,25
6 6/8
0,26
3 65/165
0,27
0,28
3 65/180
0,29
3 65/165
2 6/8
0,30
4 65/165
0,31
3 65/165
2 6/8
4 65/165
0,32
4 6/8
3 76/225
0,33
0,35
3 76/225
0,36
2 65/165
8 6/8

Fig. 205

vaises, étant prises dans des bancs équarris, de manière à donner des sciages de même largeur. On enlève d'abord les dosseaux qui ont le meilleur bois, étant formés d'accroissements étroits, solides et de faible courbure. Puis on obtient des planches plus ou moins voisines du type ci-contre (*fig.* 206) dont les couches se décollent et se soulèvent en esquilles, s'écrasent sous les pressions, se fendent suivant les rayons, se gondolent, se laissent trouer par les nœuds, se retirent suivant la largeur et joignent mal.

Fig. 206.

« Ce débit a pour avantages de donner des sciages de même forme, assez larges, tout alignés et qu'on peut tirer des tronces pleines de nœuds, comme du bon bois.

« C'est commode pour le scieur, qui va vite, pour le menuisieur, qui rabote facilement de telles planches, et pour le marchand, à qui on veut bien les acheter. C'est très mauvais pour qui les emploie, en parquets, plinthes, cloisons et de toutes autres manières.

« Il est facile de s'en rendre compte en voyant que le sapin est formé dans chaque cerne d'une zone molle et d'une zone solide, — que les cernes se décollent facilement, — que le retrait du bois se fait comme par le dessèchement des rayons médullaires et que les fentes s'ouvrent suivant ces rayons, enfin que les couches externes des arbres sont les plus minces, les plus solides et les meilleures (*fig.* 207).

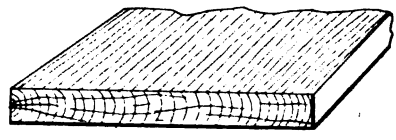


Fig. 207.

« Dans les sciages débités sur quartier, le retrait se fait en épaisseur, ce qui est sans inconvénient, la planche se maintient bien, fait bonne figure par ses lignes brunes parallèles, résiste aux pressions par les zones solides qui supportent l'effort, ne se déchire pas, ne se voile pas, ne se fend pas et

conserve le meilleur bois de l'arbre, celui de sa partie extérieure.

« Ces planches sont exposées à se casser aux nœuds, mais on les recoupe ; elles sont de largeur inégale, mais débitées étroites, elles font d'excellentes frises et les sciages du milieu de la tronce donnent des lambris de 1er choix. Un parquet de frises tirées sur quartier est comme d'un autre bois qu'un plancher de sciages communs des Vosges.

« Pour obtenir des planches très larges, de menuiserie, il convient de débiter les plus belles tronces en plots, comme on fait dans le Jura (1). »

B. Débit du Jura. — Le Jura fabrique deux sortes de sciages : les sciages *alignés* et les sciages *bruts*. Ci-après l'énumération des échantillons marchands, fabriqués par la maison *Maurice Bouvet*, de Salins, la plus importante de la région :

a) *Sciages alignés*. Sont classés en :

1er *choix*, dit *recette*, les planches et lambris en bois très sain, nets ou demi-nets de nœuds, c'est-à-dire ne comportant pas de nœuds, ou n'en ayant que de petits, sains, pas nombreux et bien adhérents.

2e *choix*, les planches et lambris en bois sain, mais avec nœuds sains et adhérents, plus gros et plus nombreux que dans la catégorie précédente. Sciages exempts de fentes et de piqûres, ne présentant pas trace d'échauffement.

3e *choix*, les planches et lambris piqués du petit ou du gros ver, portant des nœuds non adhérents, mais non détachés, des fentes, des roulures et même quelques traces de pourriture.

4e *choix*, les planches et lambris utilisables seulement pour la caisserie ou la couverture, présentant plusieurs fentes ou roulures importantes, de la pourriture abondante, des nœuds détachés, etc.

On distingue :

1° *Les planches*. — Longueur, 3 à 6 mètres ; largeur, 11 à 30 centimètres ; épaisseur, 26 à 27 millimètres. Pour la vente, on sépare généralement la planche *étroite*, moins de 20 centimètres, de la planche *large*, plus de 20 centimètres. Vente au mètre carré. Poids moyen, 14 kilos. Prix en 1906, wagon départ :

	Recette	2e choix	3e choix	4e choix
Largeurs 0,22 à 0m,50.	1 fr. 80 le m. q.	1 fr. 40	1 fr. 20	0 fr. 95
» 0,11 à 0m,19.	1 » 70 »	1 » 30	1 » 10	en ttes largrs

(1) M. Broilliard, *in litteris*.

2° *Les lambris.* — Longueur, 4 mètres ; largeur, 11 à 45 centimètres ; épaisseur, 13,5 millimètres pour les *lambris minces* pesant 7 kilos le mètre carré, 17 à 18 millimètres pour les *lambris renforcés* pesant 10 kilos le mètre carré ; largeur, 0m,22 à 0m,45. Vente au mètre carré. Prix en 1906 :

	Recette	2e choix	3e choix	4e choix
Epaisseurs de 17 à 18 mm. . . .	1 fr. 40	1 fr. 05	0 fr. 95	0 fr. 80
» 13,5 à 14 » . . .	1 » 15	0 » 85	0 » 78	0 » 70

3° *Les voliges pour emballage.* — Longueur, 0m,60 à 4 mètres ; largeur, 10 à 18 centimètres ; épaisseur, 12 millimètres. Vente au mètre carré. Poids moyen, 6 kilos.

Prix suivant longueur { 0,60 à 1m,70 . . . . 0 fr. 45 le m. q. ; 1,80 à 4 m. . . . . 0 » 60 »

4° *Voliges pour couvertures en ardoises.* — Longueur, 2 à 4 mètres ; largeur 10 18 centimètres ; épaisseur, 12 millimètres. Vente au mètre carré. Poids moyen, 6 kilos. Prix, 0 fr. 60 le mètre carré. Ces échantillons sont livrés par longueurs multiples de 33 centimètres.

5° *Couvre-joints.* — Longueur, 4 mètres; largeur, 5 et 6 centimètres ; épaisseur, 12 millimètres. Vente au mètre cube. Poids moyen du mètre cube, 580 kilos. Prix, 56 francs le mètre cube.

6° *Lattes pour plafonds.* — Longueur, 1 à 4 mètres ; section : 6 × 26, 9 × 26, 12 × 26 millimètres. Livrées par longueurs multiples de 33 ou de 50 centimètres. Vente au mille réduit en 4 mètres, à raison de :

37 fr.	le mille pour les	6 × 26	pesant environ	400 kilos
44	»	9 × 26	»	500 »
55	»	12 × 26	»	600 »

7° *Lattes pour couvertures.* — Longueur, 2 à 4 mètres ; section, 14 × 26, 18 × 26, 26 × 26, 26 × 35, 26 × 40 millimètres, 14 × 40 et 18 × 40 millimètres. Vente au mille réduit en 4 mètres, à raison de :

63 fr.	le mille pour les	14 × 26	pesant environ	700 kilos
85	»	18 × 26	»	900 »
128	»	26 × 26	»	1.400 »
180	»	26 × 35	»	1.800 »
195	»	26 × 40	»	2.100 »
110	»	14 × 40	»	1.100 »
133	»	18 × 40	»	1.400 »

8° *Chevrons.* — Les dimensions d'équarrissage les plus ordinaires sont les 6 × 8 et 7 × 8 ; ces bois sont livrés en longueurs variant

de 2m,33 à 8 mètres. Vente au mètre courant, à raison de :

0 fr. 23 pour les 6 × 8 pesant 550 kilos le mètre cube
0 » 26 » 7 × 8 » 550 » »

9° *Parquet.* — Les parquets du Jura, blanchis sur une face, rainés et languettés, se fabriquent en 25, 16 et 12 millimètres d'épaisseur. Les 12 et 16 millimètres ont 4 mètres de longueur, 9 à 18 centimètres (moyenne 9-12 centimètres) de largeur ; trop minces pour être utilisés comme planchers, ils servent surtout comme revêtements dans les appartements, les escaliers : ils sont alors fournis avec une baguette demi-ronde sur le joint (*fig.* 208).

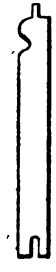


Fig. 208.

Le parquet de 25 millimètres se fait en longueurs de 2 à 6 mètres (ordinairement 4 mètres), coupures de 33 en 33 centimètres ; les largeurs sont de 9 à 21 centimètres (moyennes de 9 à 15,5 centimètres). En débit courant on trouve principalement les largeurs de 10, 12,5, 15,5, 18 et 21 centimètres.

Vente au mètre carré, à raison de :

En recette	1 fr. 90
En 2e choix	1 » 75
En 3e choix	1 » 55

b) *Sciages bruts.* — Ils proviennent du débit en plots et sont spécialement destinés à la menuiserie. Les longueurs varient de 4 à 5 mètres ; les épaisseurs ont 6, 8, 12, 13, 15 et 18 lignes, soit 14, 18, 27, 30, 32, 35 et 40 millimètres. Vente au mètre carré. Poids moyen du mètre cube, 600 kilos. Prix en 1906 :

	Recette	2e choix		Recette	2e choix
40 mm. d'épais.	2 fr. 95	2 fr. 60	27 mm. d'épais.	1 fr. 80	1 fr. 55
35 »	2 » 60	2 » 35	18 »	1 » 30	1 » 05
32 »	2 » 45	2 » 20	14 »	1 » 05	0 » 80
30 »	2 » 25	2			

Les plus beaux arbres sont réservés pour le débit en plots ; ils ne donnent que des sciages de tout premier choix ; on n'obtient du 2e choix que dans les billes renfermant des vices intérieurs et cachés : nœuds vicieux ou poches de pourriture. L'écoulement de ces sciages secondaires étant souvent difficile, on a intérêt à les refendre. Les arbres ordinaires sont débités en voliges ; les plus noueux, en planches et charpentes.

Les longueurs sont prises par défaut, de 10 en 10 centimètres. Le toisage se fait mi-flaches, au centimètre couvert, mesure prise au milieu de la pièce et sur la face la plus étroite pour les planches, au milieu et sur les deux faces pour les plateaux.

c) *Plateaux pour la batellerie.* — Longueur, 8 à 26 mètres ; largeur, 30 à 60 centimètres ; épaisseur, 6 à 8 centimètres. Se font, suivant devis, en sciages bruts ou alignés. Vente au mètre cube, à raison de 70 francs.

C. Débit des Alpes. — On distingue :

1° *Les planches*, qui ont 3 et 4 mètres de longueur, 10, 15, 18, 27 et 35 millimètres d'épaisseur, de largeurs variables. Deux choix dans les planches du pays :

1° La planche *recette* qui peut avoir des nœuds vifs, sains et adhérents.

2° La planche *rebut*, très noueuse, fendue, piquée, gélivée ou échauffée.

Vente au mètre carré.

2° Les *travettes*, destinées au commerce du Midi, qui ont : long., 4, 5 et 6 mètres ; largeur, 6 centimètres ; épaisseur, 9 millimètres. Vente à la douzaine. Prix en 1907 : 7,10 et 12 fr. sur wagon dép.

3° Les *essandoles* ayant pour dimensions : longueur, $0^m,70$; largeur, $0^m,20$; épaisseur, 16 millimètres. Vente au mille. Prix en 1907 : 30 francs sur wagon départ.

4° Les *lambourdes*, qui ont 2, 3 et 4 mètres de long et $0^m,05 \times 0^m,06$ d'équarrissage ; les *chevrons*, qui ont 2, 3 et 4 mètres de long et $0^m,08 \times 0^m,10$ d'équarrissage.

D. Débit des Pyrénées. — Les sapins pyrénéens sont débités en planches de largeur variable, ayant comme autres dimensions : 3 à 4 mètres de longueur ; 30, 20 et 14 millimètres d'épaisseur. Une seule qualité tombante. Vente au mètre carré, à raison de : 1 fr. 60 pour les *postam* de 30 millimètres ; 1 fr. 30 pour les *passe-postilles* de 20 millimètres ; 1 fr. 10 pour les *lambris* de 14 millimètres. Ces prix sont relatifs à 1904 (Renseignements fournis par M. de la Hamelinaye).

2. Débits étrangers.

A. Débit du Nord. — Sous la dénomination générale de bois du Nord, on désigne des sciages d'épicéa (bois blancs) ou de pin sylvestre (bois rouges), provenant de la Suède, de la Norvège, de la Finlande et de la Russie.

La Suède fournit surtout des sapins rouges ; ils sont de qualité variable. Ceux du Haut-Golfe sont durs, noueux, gélifs, souvent roulés, chargés d'aubier, fendus et propres surtout à la charpente. Ceux du Bas-Golfe ont le bois plus fin, le grain plus serré, le tissu plus homogène ; ils sont très recherchés pour la moulure et la menuiserie. Les sapins blancs, de même origine, sont tendres, peu résineux, inférieurs à nos sciages du Jura et des Vosges.

La Norvège exporte également beaucoup de sapins rouges. Les meilleurs proviennent du Skager Rack ; les plus mauvais, des ports de la mer scandinave. Ces bois sont plus noueux que ceux de Suède, ils ne les valent pas.

La Finlande expédie par la mer Blanche et la Baltique. Les frets sont élevés. Les bois rouges d'Arkangel sont bons, mais chers ; ceux de Finlande ont beaucoup d'aubier, de roulures et de nœuds vicieux ; ceux de Riga offrent de belles et de mauvaises sortes. En particulier, les sapins rouges de la Courlande et de la Livonie sont noueux, chargés d'aubier, à grain poreux et grossier. Les sapins blancs, originaires de Witepsk et de Smolensk, sont à peine comparables à la dernière qualité de nos sciages vosgiens et jurassiens.

Les bois du Nord sont classés en :

Qualité première, comprenant 5 à 10 % de bois de moulure, 95 à 90 % de menuiserie première ;

Qualité deuxième, comprenant des bois de menuiserie première et seconde ;

Qualité troisième, comprenant des bois communs, de menuiserie, avec nœuds nombreux, fentes larges et longues, mais à bords nettement avivés ;

Qualité quatrième, comprenant exclusivement des bois de charpente, noueux et flacheux ;

Qualité cinquième, bois très flacheux, noueux, mal faits, au plus propres à faire de la petite charpente.

Sous la dénomination de *bois non classés*, on entend les bois tels qu'ils tombent de la scie, c'est-à-dire toutes qualités mélangées. *S'en méfier.*

Les forêts du Nord de l'Europe sont pauvres en gros arbres ; aussi, l'exploitation porte presque exclusivement sur des bois petits ou moyens. Il s'ensuit que les sciages du Nord nous arrivent tous en *largeurs étroites*. Par là se manifeste déjà une infériorité vis-à-vis de nos sciages indigènes, infériorité qui durera tant que nous saurons conserver nos gros arbres, et qui devrait être plus grande encore, si nous débitions nos belles tronces sur mailles.

Sauf conventions contraires, les bois du Nord sont expédiés sans garantie d'assortiment pour les longueurs ; on ne fixe que les dimensions maxima et moyennes, exprimées en pieds anglais, de $0^{m},3047$. Les largeurs sont données en pouces anglais, de $0^{m},0254$.

A leur arrivée en France, ces bois payent un droit de : 1 fr. 25 par 100 kilos, pour les madriers, bastings et planches de $3^{cm},1/2$ d'épaisseur ; 1 fr. 75 par 100 kilos, pour les planches et planchettes de moins de $3^{cm},1/2$ d'épaisseur.

L'importateur en bois du Nord fait sa commande aux maisons étrangères, après avoir discuté les prix et spécifié le mois de la livraison. Il passe ensuite une convention d'affrètement avec une Compagnie de navigation, à laquelle il désigne les points d'embarquement et de débarquement, les quantités de bois à charger. Le voyage de Suède en France s'effectue en 7 ou 8 jours.

Dès l'entrée du navire au port, l'importateur verse au capitaine du navire une avance sur le montant de ses émoluments, avance qui est déduite de la facture ; puis il fait sa déclaration à la douane et procède au déchargement.

Les prix d'achat et de transport sont basés sur les unités de fret. Ce peut être :

Le *Standard de Saint-Pétersbourg*, qui est de : 120 pieds cubes anglais, soit $3^{mc},398$, pour les bois ronds ; 150 pieds cubes, soit 4,247 mètres cubes, pour les bois équarris ; 165 pieds cubes, soit $4^{mc},672$, pour les sciages ;

Le *Load*, qui est de : $1^{mc},416$ pour les bois sciés et équarris ; $1^{mc},132$ pour les bois ronds ;

La *tonne registre*, qui est de $2^{mc},832$;

La *corde cubique*, qui est de $1^{mc},670$;

Le *Last*, qui est de 80 pieds cubes du Rhin, soit $2^{mc},473$.

Suivant les conventions, le fret est payable après livraison des marchandises, soit comptant et sans escompte, soit moitié comptant, moitié à trois ou quatre mois en traites sur Paris, avec ou sans faculté pour les capitaines d'être payés comptant, en bonifiant l'escompte sur la moitié du fret.

Il est bon de stipuler le nombre de jours ouvrables et non courants, tant pour le chargement que pour le déchargement. Les frais de surestaries sont alors à la charge des capitaines et des chargeurs pour les opérations de chargement, des déchargeurs et du destinataire pour celles du déchargement.

S'il y a désaccord entre les expéditeurs et les capitaines sur la quantité des bois embarqués, les capitaines doivent faire leurs réserves, et exiger la vérification de leur chargement à l'arrivée au port. Les frais de cette opération sont à la charge de la partie qui succombe. Si les capitaines n'ont pas protesté régulièrement et demandent une vérification au déchargement, les frais sont alors à leur compte, et le fret n'est réglé que sur la quantité de bois trouvée.

Pour déduire du prix de gros, majoré des frais, le prix de revient de l'unité de détail, l'importateur doit effectuer un calcul très simple. Supposons qu'il s'agisse de madriers et de standards, on aura par exemple :

Coût d'un standard de madriers, Suède	277 fr.
Fret	32 »
Frais de douane (1 fr. 25 sur 2.118 kilos poids du standard) .	27 » 70
Frais de déchargement et assurances	6 » 50
Total	343 fr. 20

Comme dans un standard il entre 268m,22 de madriers 8×23cm, il s'ensuit que le prix de revient du mètre linéaire est de: $\frac{343,20}{268,22} = 1^{fr},28$.

On distingue :

1° *Les madriers.* — Les dimensions en mesures anglaises sont : longueur, 10 à 26 pieds ; épaisseur, 3 à 4 pouces ; largeur, 5 à 12 pouces ; ce qui donne en mesures françaises : longueur, 3 à 8 mètres ; épaisseur, 80 à 105 millimètres ; largeur, 14 à 28 centimètres. Les échantillons que l'on trouve dans le commerce sont les suivants :

Dimensions en :		Mode de vente
pouces anglais	centimètres	
4 × 9	10,5 × 23	Classés et non classés
4 × 7	10,5 × 18	Ve
4 × 6	10,5 × 14	Ve
3 × 11	8 × 28	Non classés
3 × 9	8 × 23	Classés et non classés
3 × 8 1/2	8 × 22	»
3 × 8	8 × 20	»
3 × 7	8 × 18	»
3 × 6	8 × 15	Ve
3 × 5 1/2	8 × 14	Ve

Les échantillons les plus connus sont les 8 × 23 et les 8 × 22. Les écarts de prix, existant entre les cinq qualités de madriers, sont en moyenne de 0 fr. 20 par mètre linéaire et par classe pour les bois rouges. Si les 8 × 23 valent 2 francs le mètre linéaire en 1re, ils vaudront : 1 fr. 80 en 2e, 1 fr. 60 en 3e, 1 fr. 40 en 4e, 1 fr. 20 en 5e. De même pour les 10,5 × 23, dont le prix de base est actuellement de 2 fr. 60 en 1re. En ce qui concerne les madriers blancs, l'écart est moins considérable : il est en moyenne de 0 fr. 10 entre les 1re, 2e et 3e qualités, de 0 fr. 08 entre les 3e et 4e, de 0 fr. 06 entre les 4e et 5e. Actuellement (1906), les 8 × 23 valent 1 fr. 45 ; les 8 × 22, 1 fr. 40 ; les 10,5 × 23, 2 francs en 1re. Entre les madriers rouges 8 × 23 et 8 × 22, l'écart de prix varie de 0 fr. 25 à 0 fr. 30 par mètre linéaire ; si donc les 8 × 23 valent 2 francs, les 8 × 22 vaudront 1 fr. 70 à 1 fr. 75.

Les madriers 10,5 × 23 pèsent : rouges, 13 kil. ; blancs, 12 kil., le m. courant
» 8 × 23 » 10 » 9 »
» 8 × 20 » 9 » 8 »

2° *Les demi-madriers* portent 3 × 4 1/2 pouces ou 8 × 11,5 centimètres ; 3 × 4 pouces ou 8 × 10 centimètres ; ils sont vendus non classés et en 5e qualité.

3° *Les Bastings* ont : épaisseur, 2 à 2 1/2 pouces, soit 54 à 65 millimètres ; largeur, 4 à 8 pouces, soit 10 à 20 centimètres. Les échantillons du commerce sont indiqués ci-dessous :

Dimensions en :		Mode de vente
pouces anglais	millimètres	
2 1/2 × 8	65 × 200	Non classés
2 1/2 × 7	65 × 180	Classés et non classés
2 1/2 × 6 1/2	65 × 165	»
2 1/2 × 6	65 × 155	»
2 1/2 × 5 1/2	65 × 140	Ve
2 1/2 × 5	65 × 130	Ve
2 1/2 × 4 1/2	65 × 115	Ve
2 1/2 × 4	65 × 100	Ve
2 × 9	54 × 230	Classés et non classés
2 × 8	54 × 200	Ve
2 × 7	54 × 180	Ve
2 × 6 1/2	54 × 170	Ve
2 × 6	54 × 150	Classés et non classés
2 × 5	54 × 130	»
2 × 4 1/2	54 × 115	Non classés ou Ve
2 × 4	54 × 100	»

Les types les plus répandus sur le marché français sont les 65 × 100, 65 × 165, 65 × 155, 52 × 130. Entre les différentes qualités de bastings rouges et blancs, les écarts de prix sont de 0 fr. 04 à 0 fr. 03, par classe et par mètre courant. Les 1res 65 × 180 valent : rouges, 0 fr. 95 le mètre courant ; blanches, 0 fr. 82. Les 1res blanches se payent : en 65 × 165, 0 fr. 77 ; en 65 × 155, 0 fr. 72 le mètre courant (prix de 1906). Les petits bastings 52 × 130 ne se vendent guère qu'en qualité tombante.

Les 65 × 180 pèsent :	mètre courant	6	kilos,	mètre carré	7 kilos
65 × 165	»	5,5	»	6,5	»
65 × 155	»	5	»	6	»
50 × 150	»	4	»	4,5	»
50 × 130	»	3,5	»	4	»

4° *Les planches et les planchettes,* dont les dimensions et le mode de vente sont indiqués ci-après

Planches		Planchettes		Mode de vente
Dimensions en :		Dimensions en :		
pouces — épaisseur × largeur	millimètres — épaisseur × largeur	pouces — épaisseur × largeur	millimètres — épaisseur × largeur	
1 1/2 × 9	40 × 230	1 × 9	27 × 230	Classées et non classées
1 1/2 × 8	40 × 200	1 × 8	27 × 200	
1 1/2 × 7	40 × 180	1 × 7	27 × 180	
1 1/2 × 6	40 × 150	1 × 6	27 × 150	
1 1/2 × 4 1/2	40 × 115	1 × 5	27 × 130	
1 1/2 × 4	40 × 100	1 × 4 1/2	27 × 115	
1 1/4 × 9	32 × 230	1 × 4	27 × 100	
1 1/4 × 8	32 × 200	1 × 3 1/2	27 × 80	
1 1/4 × 7	32 × 180	3/4 × 4 1/2	18 × 115	
1 1/4 × 6	32 × 150	3/4 × 4	18 × 130	
1 1/4 × 5	32 × 130			
1 1/4 × 4 1/2	32 × 115			
1 1/4 × 4	32 × 100			

Pour les 40 × 230, l'écart de prix est de : 0 fr. 15 entre la Ire et la IIe qualité, 0 fr. 25 entre la IIe et la IIIe ;

Pour les 32 × 230, l'écart de prix est de : 0 fr. 08 entre la Ire et la IIe, 0 fr. 20 entre la IIe et la IIIe, 0 fr. 13 entre la IIIe et la IVe ;

Pour les 27 × 230 à 27 × 100, l'écart de prix est de : 0 fr. 05 à 0 fr. 03 entre la Ire et la IIe, suivant largeur ; 0 fr. 14 entre la IIe et la IIIe, pour les 230 et 200 mm., 0fr,10 pour les 180 mm., 0fr,05 pour les 150 mm.. 0 fr. 04 pour les 130-115 et 110 mm. ; 0 fr. 15 entre la IIIe et la IVe pour les 200 mm., 0 fr. 06 pour les 180 mm., 0 fr. 04 pour les 150 mm., 0 fr. 03 pour les 130-115 et 100 mm. ; 0 fr. 02 entre les IVe et les Ve pour les 115 et 100 mm.

Les planches	40 × 230	valent en 1re qual. :	r., 1 fr. 08 ;	bl. 0 fr. 75	le m. ct
»	32 × 230	»	0 » 95	» 0 » 66	»
Les planchettes	27 × 230	»	»	0 » 43	»
»	27 × 180	»	»	0 » 31	»

Les poids au mètre courant sont de : 5 kilos pour les 40 × 23, 4 kilos pour les 32 × 23 ; 3,5 kilos pour les 32 × 20 ; 3 kilos pour les 32 × 18 ; 2,25 kilos pour les 32 × 15 ; 2 kilos pour les 32 × 115 ; 3,5 kilos pour les 27 × 23 ; 3 kilos pour les 27 × 20 ; 2,7 kilos pour les 27 × 18 ; 2,4 kilos, pour les 27 × 15 ; 2 kilos pour les 27 × 13 ; 1,7 kilos pour les 27 × 115 ; 1,5 kilos pour les 27 × 10.

Bois non classés. — Le prix de vente des qualités tombantes s'établit sur le prix moyen des qualités classées. Ainsi, pour les madriers rouges, si les 1re et 2e classées valent respectivement 2 francs et 1 fr. 80, la 1re non classée vaudra 1 fr. 90. La 2e non classée est cotée au prix de la 3e classée, soit 1 fr. 60. Enfin la 3e non classée vaudra $\frac{4^e + 5^e \text{ classées}}{2}$, soit 1 fr. 30 le mètre courant.

Vente au détail. — Dans la vente au détail, on se borne souvent à classer :

Moulures, bois sans nœuds ; Menuiserie 1re, nœuds vifs, sains et adhérents ; Menuiserie 2e, nœuds blancs et noirs, quelques fentes et gerçures ; Charpente, bois inférieurs.

Refendage des échantillons types.

Sous le nom d'échantillons *bâtards*, on désigne des sciages variés, utilisés par les menuisiers et les charpentiers, et qui proviennent du refendage des échantillons types du Nord. Les *Lattrets* ne sont pas autre chose que des liteaux, tirés de planchettes charpente, triées dans les qualités tombantes ou inférieures. Les 27 × 27 proviennent de la refente (3 traits) des planchettes 27 × 115 ; les 24 × 27, de la refente (3 traits) des planchettes 27 × 103 ; les 27 × 32, de la refente des planchettes 32 × 115 ou 27 × 103. Pour établir le prix de ces lattrets, il faut tenir compte du sciage ; on l'estime en moyenne à 1 centime par trait et par mètre. Les *Voliges* de 12 × 105, 12 × 115, 15 × 105, 15 × 115 peuvent être tirées de bastings 65 × 115, ou de planchettes variées.

Le tableau suivant indique les différents échantillons bâtards qu'on peut retirer des échantillons types :

Types	donnant des			
10,5 × 18 (madrier)	5 × 18	32 × 18	6 × 10,5	9 × 10
10,5 × 15 »	5 × 15	32 × 15	7 × 10	
8 × 18 »	6 × 8	4 × 18	8 × 8,5	
8 × 15 »	4 × 15	4 × 75	8 × 7,5	
8 × 14 »	4 × 14	4 × 7	8 × 7	
8 × 115 (1/2 madr.)	4 × 11,5	8 × 55		
8 × 100 »	4 × 10	8 × 5		
65 × 140 (basting)	65 × 70	65 × 45	32 × 14	
65 × 130 »	65 × 65	65 × 42	32 × 13	
65 × 115 »	15 × 115	32 × 115	65 × 55	12 × 115
65 × 100 »	15 × 100	12 × 100	65 × 5	
54 × 230 »	54 × 75	54 × 42	25 × 23	15 × 23
54 × 200 »	54 × 65	54 × 10	25 × 20	15 × 20
54 × 180 »	54 × 60	54 × 90	25 × 18	15 × 18
54 × 170 »	54 × 55	54 × 83	25 × 17	15 × 17
54 × 155 »	54 × 50	25 × 155		
54 × 130 »	54 × 63	25 × 130		
54 × 115 »	54 × 55	25 × 115		
54 × 100 »	54 × 50	25 × 10		

On compte 2mm,2 à 2mm,5 de perte, par trait de scie sur plat ou sur champ.

Cette facilité de transformation, cette souplesse des échantillons du Nord est une des principales causes de leur vogue. Le commerce français, endormi dans sa routine, ne s'en préoccupe pas assez.

Logogriphes des mercuriales.

Les unités courantes, données par les journaux commerciaux, sont, tantôt le pied courant métrique (0m,333) pour les madriers, bastings, planchettes, tantôt le pied cube anglais (0mc,028) pour les poutres et les poutrelles, tantôt les unités de fret.

Lorsqu'on lit « le Suède 3 × 9 blanc vaut, base première, 0 fr. 33, et le Russe 1e et 2e, 0 fr. 305 », cela signifie, en français, que les madriers 3 × 9 pouces d'*épicéa* valent : en provenance Suède, 0 fr. 33 le pied courant métrique, et en provenance russe, qualités 1re et 2e mélangées, 0 fr. 305.

Lorsqu'on lit « les madriers de 5e qualité d'un des plus grands stocks du Bas Golfe valent 12 £ 10 shillings », cela signifie que le *standard* de madriers 5e qualité, inférieurs à tout ce que l'on peut rêver, vaut 12 livres sterling 10 shillings, soit 312 fr. 50, si le cours du change ne dépasse pas 25 francs. Des barèmes (Lefebvre, *Guide des bois du Nord*) permettent de passer facilement, de la valeur du standard, à celle du mètre linéaire ou du mètre cube, si l'on ne veut pas faire les calculs à la plume.

Dans les mercuriales, on supprime souvent le signe × séparant l'épaisseur de la largeur, et l'on écrit 3,6 1/2 pour un madrier de 3 × 6 1/2 pouces, 2 1/2,7 pour un basting de 2 1/2 × 7 pouces, 1,4 1/2 ou 4 1/2 pour une planchette de 1 × 4 1/2 pouces. La mesure en pouces est un peu élastique. Ainsi, les madriers 3 × 9 pouces, qui ont exactement 76 millimètres × 22cm,9, sont comptés comme 8 × 23 centimètres ; les planchettes de 1 × 9 pouces deviennent des 27 × 230 millimètres, etc.

Comparaison des cours des bois du Nord avec ceux des bois indigènes.

Elle se fait en comparant la valeur du madrier 8 × 23, qualités 1re et 2e mélangées, à celle de la planche marchande des Vosges 12/9, *2e choix*. Ces deux échantillons étant supposés avoir tous deux même longueur de 4 mètres, on voit immédiatement que le madrier 8 × 23 vaut à peu près 3 planches 12/9, c'est-à-dire 3 mètres carrés. Si donc x est la valeur du madrier au mètre courant et p le prix du cent de planches des Vosges, on a :

$$4x = \frac{3p}{100}.$$

Si notre madrier pris pour exemple vaut, au cours du jour, 1 fr. 30 le mètre courant, la valeur de la planche vosgienne 12/9, 2e choix, devra être de :

$$\frac{5{,}20}{3} = 1 \text{ fr. } 73.$$

Ce prix de 1 fr. 73 est aussi celui du mètre carré des planches 2e choix.

B. Débit Autrichien ou de l'Adriatique. — Le toisage de tous les échantillons se fait : en décimètres pour les longueurs, en centimètres pour les largeurs, en millimètres pour les épaisseurs. On vend marchandises classées ou non classées. Ces dernières comprennent les bois tels qu'ils tombent de la scie, à l'exclusion des morceaux pourris, fendus ou croches. Les premières se divisent en :

1er *choix* : comprenant des sciages sains, décœurés ou fendus le cœur ouvert pour tous échantillons ayant moins de 26 millimètres d'épaisseur ; on tolère extérieurement de petites gerçures dues à la sécheresse, de petites fentes en tête, ou de légères taches d'échauffure ; en revanche, on exclut les morceaux présentant des croches sur les bords, du gondolement, des nœuds noirs, détachés ou tombants, des nœuds pourris ou traversiers, des trous et des piqûres de vers. Pour les marchandises avivées, l'arête doit être nette et droite.

2e *choix*. On tolère des nœuds défectueux, de petites fentes rectilignes, de faibles roulures et rayures rouges provenant d'échauffure. Les morceaux mal débités, c'est-à-dire inégalement épais ou larges, sont reçus dans la proportion de 5 % au plus.

3e *choix*. Ce sont les bois qui, pour une cause ou une autre, ne peuvent être classés en 1er et 2e choix, à l'exclusion des morceaux pourris ou brisés.

a) Usages de Prague. — On vend :

Marchandises non classées. — Comme ci-dessus. Tolérance de 5 % de planches légèrement fendues en tête.

Marchandises classées. — 1er *choix* : Tolérance de quelques fentes d'insolation, de dessiccation ou autres. Pas de croches. Pas de taches rouges ou bleues. Pas de pourriture ni de grands nœuds transversaux. Nœuds sains, vifs et adhérents en quantité limitée.

2e *choix* : Nœuds pourris et roulures tolérées. A la rigueur quelques taches rouges ou bleues. Pas plus de 5 % d'échantillons inégalement larges ou épais sur toute leur longueur.

Ecart : Ce qui ne rentre pas dans les 1er et 2e choix, à l'exclusion des bois totalement pourris ou fortement fendus.

Lattes et Liteaux. — 1er *choix* : Sciages sains, bien alignés, sans roulures.

2e *choix* : Tolérance de roulures sur 1/3 de la longueur.

Les *planches* résineuses sont livrées en longueurs de 5, 6 et 7 mètres,

En épaisseur de :	13-20 mm.	26 mm.	33-40 mm.
Et en largeurs de	13-19 cm.	20-25 cm.	26-32 cm.
	20-25 »	26-32 »	»
	16-32	»	»

Vente au mètre cube.

b) Usages du Sud de l'Autriche-Hongrie. Sciages bruts. Epaisseur souvent comptée en pouces ; autres dimensions prises comme il est dit ci-dessus. Longueur uniforme de 4 mètres. Largeurs variables. Classement suivant épaisseur, savoir :

Planches	1/3 pouce	= 10 mm.	Plateaux	5/4 pouce	= 33 mm.
	1/2 »	= 15 »		6/4 »	= 40 »
	3/4 »	= 20 »		7/4 »	= 45 »
	1 »	= 25 »		2 »	= 50 »
				3 »	= 80 »
				4 »	= 105 »

		mm.			mm.
Liteaux	2 × 3 pouces	= 50 × 80	Lattes	2 × 1,5 pouces	= 40 × 50
	2 × 2 »	= 50 × 50		2 × 1 1/4 »	= 33 × 50
	3 × 3 »	= 80 × 80		2 × 1 »	= 25 × 50
	3 × 1,5 »	= 80 × 40		1 3/4 × 3/4 »	= 20 × 45

Deux catégories de vente : *qualité marchande* et *écarts*. Parmi les écarts, on range les morceaux pourris, roulés, brisés ou fendus jusqu'à moitié de la longueur. Flaches tolérées sur les 2 arêtes d'une même face jusqu'à concurrence d'un mètre, à condition que l'arête conserve moitié de son épaisseur. Tout ce qui n'est pas écart est réputé marchand et ne saurait être refusé.

c) Usages de Carinthie. — Longueur des échantillons 4m,10. Classement suivant épaisseur, savoir :

	mm.		mm.
Tiers de planche .	10	Palancole. .	55-60
Scurette	15	Moraloni . .	105 × 105 et 115 × 115
Tavolette	20	Morali . . .	80 × 80, 75 × 75, 70 × 70
Tavole	25	Moraletti . .	50 × 50, 60 × 60
Pajoli	30	Correnti . .	30 × 60
Ponticelli	35-40	Mezzomorali.	40 × 80, 38 × 75, 35 × 70
Ponti.	45-50		

Largeurs variables, en centimètres pleins. Vente au mètre cube, en 1er, 2e choix, écarts.

Les *écarts* comprennent les planches pourries, roulées, brisées, ou fendues jusqu'à moitié de leur longueur.

Sont classées en 2e *choix* : *a*) les planches qui offrent une différence de largeur de 6 centimètres en moins ; celles qui ont à une extrémité une fente plus longue que la largeur de la planche ; celles qui présentent une flache dont la longueur est plus petite que 0m,50, mais plus grande que le 1/8 de la largeur de la planche. Pour les sciages d'épaisseur inférieure à 0m,30, on range dans le 2e choix ceux qui ont une flache moitié plus faible, c'est-à-dire plus petite que 0m,25, mais plus grande que le 1/16 de la largeur de la planche. Pour les Tavole et pour les Morali, la flache ne doit intéresser, sur les deux côtés, qu'une face de l'échantillon.

b) Les planches noircies par l'humidité, celles provenant d'arbres secs ou dépérissants, ou qui présentent des flammes brunes et rouges, quand ces flammes intéressent plus de 20 % de la surface de l'échantillon.

c) Les planches ayant une fente de forêt ; celles qui sont tordues, piquées, pourries, voilées ; celles trop noueuses ou offrant des nœuds pourris, des nœuds transversaux placés à côté des uns des autres, ou encore des nœuds trop gros.

Le 1er *choix* comprend tout ce qui n'est pas écart et 2e choix.

La mesure de la largeur se prend au milieu des planches ; celle de la longueur sur le côté sans flache. Cette longueur ne peut descendre au-dessous de 4 mètres ; on tolère cependant un écart de 5 % en dessous. Le mesurage est à la charge du vendeur. L'acheteur frappé de son marteau les bois reçus et dont il devient ainsi propriétaire. Le vendeur garantit seulement le nombre de morceaux vendus. Le payement se fait d'ordinaire après la reconnaissance et le martelage de la marchandise.

d) *Usages de Trieste.* — La longueur des sciages est de 4 mètres ; elle peut varier en plus de 10 à 20 centimètres, mais le toisage se fait néanmoins sur la longueur normale de 4 mètres.

Le classement des différents échantillons est basé sur l'épaisseur ; on distingue les :

Tavole	ayant 20 mm. d'épaisseur » 26 » » 30 »			Scurette	13 mm. 14 »
Ponticelli	33 mm. 35 »	Ponti	40 mm. 45 »	Palancole	50 mm. 60 »

Pour tous ces échantillons, l'acheteur n'a droit à aucune indemnité pour défaut d'épaisseur, tant que la différence n'atteint pas 2 millimètres chez les planches de 40 millimètres et au-dessus, 1 millimètre chez celles de 20 à 35 millimètres, 1/2 millimètre chez celles de 13 et 15 millimètres.

La largeur varie de 6 à 14 pouces vénitiens, soit de 0m,17 à 0m,40.

Pour les sciages bruts de Carinthie et de Styrie, il peut y avoir, de la tête à la queue, des différences de largeur supérieures à 5 centimètres. Les prix s'établissent, soit au cent de morceaux, soit au mètre cube, soit au mètre carré, soit au mètre courant de largeur.

Les spécifications d'assortiments de largeur ne comportent pas un nombre égal de morceaux dans chaque catégorie de largeur, mais une moyenne largeur, avec tolérance d'un 1/2 pouce ou de 2 centimètres en moins.

Sous le rapport de la qualité on distingue :

a). — Les sciages blancs et à grain fin de Carinthie, vendus en 1er, 2e, et 3e choix. Le 1er choix comprend les bois sains, avec tolérance de quelques légères fentes de tête, de taches isolées faiblement rouges ou noires, de nœuds blancs et de très rares nœuds noirs. Le 2e choix englobe les sciages ayant ces mêmes défauts plus accentués ou des nœuds transversaux. Le 3e choix enfin est constitué avec les bois mal faits, mal alignés ou de qualité inférieure.

b). — Les sciages également blancs, à grain fin et alignés de la Galicie ; même classement que pour le type précédent.

c). — Les sciages à grain grossier et à couleur moins blanche de Styrie, classés en : 1er choix, c'est-à-dire en bois sains, bien sciés, pouvant cependant présenter quelques fentes de tête, des taches rougeâtres isolées, des traces d'échauffement, des nœuds vifs, sains et adhérents ou de petits nœuds noirs ; 2e choix, comprenant des morceaux avec défauts plus accentués, comme nœuds transversaux, flammes rouges et petites fentes ; écarts, réunissant tous les sciages éclatés, noircis, gâtés, piqués, pourris, ou marbrés de nombreux nœuds noirs. En outre de ces sciages minces et larges, on trouve encore sur la place de Trieste des bois carrés (*Correnti e Cantinelli*), ayant 4 mètres de long, ou même des longueurs plus fortes, mais ne comptant que pour 4 mètres.

Les épaisseurs et largeurs sont :

		mm.		mm.				
Pour les	Correnti	de 26 × 53	ou	28 × 58,	soit	1 × 2	pouces	vénitiens
	»	25 × 50	»	26 × 52,	»	1 × 2	»	viennois
»	Cantinelli	de 14 × 28	»	15 × 30,	»	1,2 × 1	»	vénitiens
	»	12 × 25	»	13 × 27,	»	1,2 × 1	»	viennois.

Une seule qualité comportant des bois sains ou légèrement fendus.

Les Correnti sont vendus à la gerbe de 10-20 morceaux ; les Cantinelli, à la gerbe de 50 morceaux.

Nota. — Le calcul des frais maritimes de transport pour les sciages résineux s'effectue sur la base des 1200 pouces vénitiens pour les planches d'un pouce ; mais cependant l'unité de fret peut encore être le mètre cube, ou la tonne de 42 pieds cubes français.

d) *Usages d'Italie.* — En Italie, on compte surtout en mesures vénitiennes. La longueur des sciages est de 12 pieds, soit 4m,15. On

classe suivant épaisseur : Madriers, 8 millimètres ; Tiers de planche, 10 millimètres ; Scurette, 13-15 millimètres ; Tavole, 26 millimètres ; Pajoli, 30 millimètres ; Ponticelli, 35-40 millimètres ; Ponti, 45 et 50 millimètres ; Palancole, 52 et 58 millimètres. Les largeurs sont de 6 pouces = 18 centimètres ; on vend au cent de morceaux ayant une largeur développée de 1200 pouces, en qualités *monte, prima, secunda* et *écarts*. Pour le toisage, la mesure des largeurs se prend par excès, d'où résulte une bonification de 10 à 15 % pour le vendeur.

e) Usages de Marseille. — Marseille consomme beaucoup de sciages de l'Adriatique et de la mer Noire. On distingue :

α) *Madriers et Bastings.* — Mêmes dimensions que les provenances du Nord ou du Canada. Ces bois ne viennent en France que depuis deux ou trois ans, en suite de la hausse des *spruces* du Canada. Les belles pièces servent à la menuiserie ; les ordinaires, à la construction. Les longueurs de 3 à 8 mètres sont échantillonnées par fractions de pieds français. Prix : 60 francs le mètre cube.

β) *Planches et lambris.* — Les épaisseurs sont de 12, 13, 18 et 25 millimètres ; les longueurs de 4 mètres, exceptionnellement de 5 mètres pour les 25 millimètres ; les largeurs s'échelonnent par centimètre, de 10 à 20 centimètres, puis passent à 22, 25, 28, 30, 33, 36, 38 centimètres (avec moyenne de 30 centimètres). Dans les épaisseurs de 18 et de 25 millimètres, on trouve quelques fortes largeurs de 40 et 45 centimètres.

Les qualités sont : *Tout venant, Feuerholz* ou 2e choix d'origine, 3e choix. Aucune classification n'est bien marquée. Chaque maison autrichienne a son classement particulier ; mais il est d'un usage à peu près général de marquer d'une couleur noire en bout le Feuerholz et le 3e choix.

Les planches et lambris *tout venants*, de 22 centimètres et au-dessus, servent à la menuiserie : portes, placards, panneaux, rayonnages, plinthes, etc. En largeurs étroites et en épaisseurs de 18 et 25 millimètres, on fait des frises pour parquet. Le Feuerholz et le 3e choix, grandes et petites largeurs, sont utilisés pour la caisserie, la fabrication des faux planchers, la confection des couvertures pour charpente, etc. Les prix sont (1904) :

Planches et lambris.

			mm.		Largeur cm.	Longueur m.
1 fr.	65	le mètre carré pour les	25	« Tout venant »	22 à 45	4 ou 5
1	25	»	18	»	»	4
0	95	»	13	»	22 à 38	4
0	90	»	12	»	»	4
1	45	»	25	Qualité tombante	10 à 20	4
1	05	»	18	»	»	»
0	70	»	12	»	»	»
1	45	»	25	Feuerholz	22 à 4	4
1	05	»	18	»	»	»
0	80	»	13	»	22 à 38	»
0	72	»	12	»	»	»
1	32	»	25	3e choix	22 à 38	4
0	98	»	18	»	»	»
0	68	»	12	»	»	»

Frises à parquets, blanchies sur une face, rainées et languetées.

1 fr.	65	le mètre carré pour les	24 mm.	« Tout venant »,	longueur	4 m.
1	30	»	17		»	»

γ) *Menuiserie.* — Quelques maisons d'exportation reçoivent des sciages exclusivement d'épicéa, en qualité *recette*, sciages spécialement destinés à la menuiserie intérieure : battants de portes et de croisées, etc. Les dimensions sont : longueur, 4 mètres à 4m,50; épaisseur, 33, 36, 40, 48, 54 et 60 millimètres; largeur, 22, 25, 28, 30, 33, 36, 38 centimètres, exceptionnellement 11,5, 13, 15, 18 et 20 centimètres. Vente au mètre cube, à raison de 75 francs pour les fortes largeurs (22 à 35 centimètres), de 70 francs pour les largeurs étroites (11,5 à 20 centimètres).

δ) *Caisserie.* — Les planches caisserie ont : longueur, 4 mètres; épaisseur, 5, 6, 7, 8, 9 millimètres; largeur, 22, 25, 28, 30, 33, 36, 38 centimètres, exceptionnellement 11,5 à 20 centimètres. Deux catégories payées comme suit :

			mm.		Largeur cm.		
0 fr.	70	pour les	9	« Tout venant »,	de 22 à 38	0 fr. 65	pour le 3e choix
0	65	»	8	»	»	»	
0	60	»	7	»	»	»	
0	53	»	6	»	de 22 à 33	»	
0	46	»	5	»	»	»	

ε) *Liteaux.* — Pour plafonds :

				Longueur m.	mm.		
1 fr.	35	les 100 m. lin.	lattes de	2 à 4	9 × 25	de section	par coupures de 0m,50.
1	25	»		»	8 × 25	»	

Pour charpente :

			Longueur m.	mm.		
0 fr.	055	le m. linéaire lattes de	2 à 4	35 × 25	de section	par coupures de 0m,50.
0	045	»	»	25 × 25	»	

Art. XX. — SCIAGES DE PIN MARITIME.

Les progrès réalisés dans la culture des forêts des Landes ont permis de reculer l'âge d'exploitation du pin maritime, et de livrer à la consommation une quantité de plus en plus grande de sciages qui trouvent facilement à s'écouler sur place et en Espagne. Nous donnons ci-dessous, d'après M. de Lapasse, le classement et la dimension des sciages sur la place de Bayonne :

Planche pouce-marchande. . .	longueur 2m,33 ; largeur, 0,21 à 0m,22 ; épaisseur, 0m,03.
» pouce-passe	
» pouce rebut carré. . .	
» pouce rebut flacheux. .	
Planche caisse-marchande . . .	longueur, 2m,33 ; largeur, 0,30 à 0m,32 ; épaisseur, 0m,02.
» caisse-passe	
» caisse rebut carré. . .	
» caisse rebut flacheux. .	

La recette de ces différents sciages s'établit comme suit :

Planche pouce-marchande 1er choix : à vives arêtes, sans défauts, avec petits nœuds ronds, tout cœur ;
» 2e choix : tolérance d'un peu d'aubier sur les rives ;
» 3e choix : pas de très gros nœuds, cœur et aubier.
Planche pouce-passe : tolérance de flache de 2 à 3 cm. ; sans défauts ; gros nœuds sains, vifs et adhérents ; cœur et aubier.
Planche pouce rebut carré : à vives arêtes ; cœur et aubier ; avec défauts.
» rebut flacheux : avec flaches et défauts.
Planche caisse marchande : à vives arêtes ; sans défauts ; cœur et aubier ; petits nœuds.
» passe : tolérance de flache de 2 à 3 cm. ; sans défauts ; cœur et aubier ; gros nœuds sains, vifs et adhérents.
» rebut carré : à vive arête ; cœur et aubier ; avec défauts.
» rebut flacheux : avec flache et défauts.

Le commerce en gros achète rarement par catégories ; il est en général acquéreur d'un chantier, et prend en bloc *tête* et *queue*, à l'exception des mauvais rebuts ; le prix était, en mai 1904, de 55 francs le cent.

A la même époque, les prix par catégorie, faits aux négociants de Bayonne, étaient les suivants :

Planche pouce	1er choix	90 fr. le cent	Poids : 20 kil. par m. q.
	2e »	75 »	
	3e » ou marchande.	60 »	
	Passe	50 »	
	Rebut carré.	45 »	
	Rebut flacheux.	38 »	
Planche caisse	Marchande	75 »	Poids : 10 kil. par m. q.
	Passe	60 »	
	Rebut carré.	50 »	
	Rebut flacheux.	45 »	

A ce débit, nous ajouterons celui de la grande maison Léon Coloubie, de Préchac (Gironde), comportant les échantillons suivants :

Bâtards carrés : longueur, 2 mètres ; largeur, 22 à 25 centimètres ; épaisseur, 5 centimètres ; prix en 1906, 85 francs le cent sur wagon départ.

Bâtards flacheux, non délignés : longueur, 2 mètres ; largeur, 18 à 22 centimètres ; épaisseur, 5 centimètres ; prix en 1906, 62 francs le cent.

Communs carrés : longueur, 2 mètres ; largeur, 18 à 20 centimètres ; épaisseur, 38 millimètres ; prix, 62 francs le cent.

Communs flacheux, non délignés : longueur 2 mètres ; largeur, 12 à 17 centimètres ; épaisseur, 38 millimètres ; prix, 38 francs le cent.

La même maison fabrique également des planches et voliges, alignées, de toutes largeurs et longueurs, en 10, 13, 14, 15, 20, 25, 30, 32, 38, 42, 45, 47 et 50 millimètres d'épaisseur, qu'elle vend en : qualité supérieure, nette de tous défauts ; 1re ou ordinaire, avec de légers défauts, gros nœuds sains, vifs et adhérents ; 2e, comprenant les sciages échauffés ou bleus. Les prix sont ceux ci-dessous :

Epaisseur	Qualité	Prix au m. q.	Epaisseur	Qualité	Prix au m. q.	Epaisseur	Qualité	Prix au m. q.
10 mm.	supérre	0,90	20 mm.	supérre	1,35	38 mm.	supérre	2,30
»	1re	0,65	»	1re	1,15	»	1re	1,90
»	2e	0,55	»	2e	0,95	»	2e	1,70
13 mm.	supérre	0,90	25 mm.	supérre	1,60	42 mm.	supérre	2,50
»	1re	0,75	»	1re	1,40	»	1re	2,10
»	2e	0,65	»	2e	1,15	»	2e	1,90
14 mm.	supérre	0,95	30 mm.	supérre	1,85	45 mm.	supérre	2,70
»	1re	0,80	»	1re	1,55	»	1re	2,25
»	2e	0,70	»	2e	1,30	»	2e	2
15 mm.	supérre	1,05	30 mm.	supérre	1,90	50 mm.	supérre	3
»	1re	0,90	»	1re	1,60	»	1re	2,50
»	2e	0,80	»	2e	1,40	»	2e	2,20

Art. XXI. -- SCIAGES DE PIN D'ALEP.

Pour la caisserie, même débit que le pin maritime ; pour la menuiserie, copier les débits du Nord et de l'Adriatique.

Art. XXII. — SCIAGES DE PIN SYLVESTRE.

A. Débit de la Lozère. — Les sciages consistent surtout en lames brutes pour parquets, en panneaux et planches pour la menuiserie. Les bois à grain fin et serré du Plateau Central conviennent particulièrement bien à ces différents emplois. Depuis quelques années, on fait aussi beaucoup de madriers à pavés pour Paris.

a) Les frises à parquets ont 2 et 3 mètres de longueur, 9 à 15 centimètres de largeur, 32 millimètres d'épaisseur ; elles valent 3 fr. 90 à 4 francs la toise de 4 mètres carrés, sur wagon départ. On compte 8 toises au mètre cube, ce qui fait ressortir à 32 francs environ la valeur de ce dernier. Ces frises se vendent principalement dans les raboteries de Saint-Flour, Neussargues, Aumont, Mende, Aurillac, Brioude et Saint-Etienne.

b) Les panneaux de 2 centimètres, les planches de 32, 35 et 40 millimètres d'épaisseur, se font en longueurs de 2 et 3 mètres, avec 18 centimètres et plus de largeur. On vend encore à la toise de 4 mètres carrés, savoir :

Les panneaux.	4 fr.		la toise
Les planches de 32 mm.	5		»
» 35 »	6	50	»
» 40 »	8		»

Ces sciages rapportent en moyenne 32 à 35 francs le mètre cube, ce qui représente une hausse de 4 à 5 francs par mètre cube sur les prix pratiqués il y a 5 ans. Les principaux marchés sont Clermont et l'Aveyron.

c) Les madriers pour pavés ont 8 centimètres d'épaisseur, 16 à 22 centimètres de largeur, 1 à 3 mètres de longueur ; ils se vendent 35 francs le mètre cube.

d) Les relèves demi-rondes ou avivées sur les deux faces, mais non délignées, ayant 10 à 12 centimètres de largeur, sur 27 à 28 millimètres d'épaisseur, sont vendues comme redos de mines, à raison de 2 fr. à 2 fr. 10 la toise de 30 mètres linéaires, sur wagon départ, ce qui donne environ 0 fr. 07 le mètre courant.

Dans le Puy-de-Dôme, les sciages pris dans les grosses billes de pin se vendent encore plus cher que dans la Lozère.

De ces faits, il est permis de conclure que l'industrie forestière du Plateau Central est en voie de progrès soutenu. L'avenir est aux gros arbres. Puisse la sylviculture locale ne pas trop l'oublier !

B. Débit du Nord. — Voir page 438.

C. Débit de Berlin. — Les planches et les plateaux non alignés doivent être débités avec une légère surmesure, de façon qu'après avoir été rabotés sur une face, ils présentent encore l'épaisseur marchande. Pour les planches et les plateaux alignés, on ne donne pas de surmesure et on s'en tient à l'épaisseur marchande. Les échantillons qui ne présentent pas une épaisseur égale sur toute leur longueur, ou qui sont mal sciés, crochus, sont réputés vicieux. Sont classées comme sans nœuds, les planches qui ne présentent pas de nœuds sur une face. Pour les sciages non alignés, vendus au mètre cube, la largeur est prise au milieu, sur les deux faces, par défaut, en centimètres pleins, avec exclusion de l'écorce. Par *Schock*, on entend une unité de vente de 450 mètres courants.

On fabrique toutes longueurs ; pour le mesurage, on prend en décimètres pleins jusqu'à 7m,50, en centimètres pleins au-delà.

Le découvert minimum est :

Pour les planches nettes de nœuds et pour les bois de caisserie au-dessus de 22 mm. d'épaisseur			8 cm.
Pour les planches ordinaires jusqu'à 20	mm. d'épaisseur	.	10 »
» de 20 à 26	»	.	13 »
» 26 à 33	»	.	16 »
» 33 à 40	»	.	18 »
» 40	»	.	21 »

D. Usages de Dantzig. — On distingue :

1° *Planches avivées*, classées en :

a) 2e sorte (Mittelplanken) : saines, mais pouvant présenter : de gros nœuds, de petites flaches ou croches, de la couleur bleue, un peu d'aubier, quelques fentes d'un seul côté, une décoloration partielle sous l'influence de l'humidité.

b) 3e sorte (Groben planken) : saines, mais avec des stries de pourri dur, des flaches plus fortes, de gros nœuds pas trop pourris, des enclaves d'écorce et de résine, de petites fentes pénétrantes ou de grosses fentes sur un seul côté, du bleu, de l'aubier, de la décoloration par échauffement. Ces défauts non réunis sur la même planche.

c) 4e sorte (Schalplanken) : planches bleues, noires, pourries sur une face ; grosses flaches en biseaux ; fentes accentuées ; croches et plus grosses rayures de pourri dur.

d) Planches à parquet, 1er choix : saines, mais pouvant présenter quelques flaches peu accentuées sur un seul côté, des nœuds petits et rares, un peu d'aubier.

e) Planches à parquet, 2e choix : saines, mais offrant des flaches plus accentuées, de gros nœuds, de l'aubier très apparent, du bleu.

f) Planches à parquet, 3e choix : flaches pouvant s'élever à 15 % de la largeur.

g) Planches qualité tombante : marchandise non classée, vendue comme elle tombe du fer.

h) Planches de wagons, qualité tombante.

i) Lattes : 1er choix, qualité tombante ; 2e choix, plus flacheuses.

2° *Planches brutes, non délignées*, classées en :

a) 1re sorte : proviennent de tiges sans nœuds sur 2/3 de la longueur et qui paraissaient saines avant débit ;

b) 2e sorte : comme les marchandises avivées 2e et 3e choix ; morceaux très noueux et pourris exclus.

c) *Planches de surbilles* : 1re sorte : très noueuses, peu de nœuds pourris, pas de gros nœuds sur les rives ; 2e sorte : tout ce qui ne peut être classé en 1re.

E. Usages du sud de l'Allemagne et de la région du Rhin. — On distingue les échantillons suivants :

Mainbretter : 3 mètres de longueur, 18 millimètres d'épaisseur ; *Kanalborde* : 3 mètres de longueur, 20 millimètres d'épaisseur ; *Bretter* : 3 mètres de longueur, 26 millimètres d'épaisseur ; *Dielen*, même longueur, 5/4 pouce, 1 1/2 pouce, 2 pouces (du Rhin) d'épaisseur. Vente au cent de morceaux, ayant 1.200 pouces, soit 31m,4 de largeur totale.

F. Usages de l'ouest de l'Allemagne. — On classe : *a*) Madriers et planches de première bille : 1re classe, sans nœuds sur 6 mètres de longueur ; 2e classe, sans nœuds sur 4 mètres de long ; 3e classe, marchandises noueuses, en largeurs fixes.

b) *Surbilles*, sciées en 1/2 à 6/4 pouce d'épaisseur, séparées en : 1re classe, bois à accroissements serrés, petits nœuds ; 2e classe, planches courbes, nœuds noirs ; 3e classe, bois de caisserie, planches courbes, étroites, noueuses, de 3-5 mètres de longueur, 3/8, 1/2, 5/8 et 3/4 pouce d'épaisseur.

Pour les épaisseurs de 26, 35, 40, 50 millimètres, on exige un découvert minimum de 13, 16, 18, 21 centimètres.

Pour les surbilles, ce minimum est de 8-13 centimètres ; pour les planches caisse, de 8 centimètres.

Les sciages bruts doivent avoir une surmesure d'épaisseur de 3 à 4 millimètres ; les planches délignées doivent simplement présenter en sec les dimensions normales.

Les parquets ont une épaisseur de 25 et de 35 millimètres, une largeur d'au plus 16 centimètres, y compris la rainure et la languette. Les *planches de rives* sont prises sur le pourtour des tiges ; elles sont nettes de nœuds, mais étroites. On classe : 1er choix, pas de nœuds et d'aubier, frises bien délignées ; 2e choix, petits nœuds et faibles flaches ; 3e choix, nœuds plus nombreux, plus gros, parfois noirs, flaches plus accentuées.

ART. XXIII. — SCIAGES DE PIN LARICIO.

En Corse, le pin laricio est débité en sciages ayant : 2 mètres, $2^m,50$, 3 mètres, $3^m,50$ et 4 mètres de longueur, $0^m,035$ d'épaisseur pour la menuiserie, $0^m,15$ et $0^m,015$ pour la caisserie ; la largeur varie de $0^m,20$ à $0^m,30$.

ART. XXIV. — SCIAGES DE MÉLÈZE.

Les sciages de mélèze se distinguent assez facilement de ceux des pins par la veine du bois et surtout par la position des nœuds. Ceux-ci, épars chez le mélèze, sont au contraire verticillés chez les pins. Même débit que le sapin et l'épicéa. La valeur des sciages de mélèze est supérieure de 35 à 40 % à celle des sciages similaires de sapin et d'épicéa.

CHAPITRE IV

FRISES, LAMES OU PARQUETS

ART. Ier. — DÉFINITIONS.

Les bois entrant dans la confection des parquets sont désignés dans le commerce sous les noms de *frises*, *frisettes*, *lames* et *coursons*. On distingue le *parquet à frises*, le *parquet d'assemblage* et le *paquet sur bitume*.

Le *parquet à frises* est composé de planches étroites, bien corroyées, jointes à rainures et à languettes, d'où leur appellation de frises *rainées*. Elles sont fixées sur des pièces carrées ou lambourdes, reposant elles-mêmes sur le solivage. Les frises sont tantôt placées transversalement aux lambourdes, tantôt perpendiculairement à leur longueur, tantôt obliquement. Dans ce dernier cas, elles sont coupées d'onglet à leur extrémité et forment deux à deux un angle droit, dont le sommet est au milieu de la lambourde. Chaque rangée de frises présente ainsi une ligne brisée, dont les parties d'égale longueur constituent une suite d'angles droits, alternativement rentrants et saillants.

En variant dans la direction des planches deux rangs qui se touchent, on peut obtenir des effets d'ornementation très agréable. On peut encore alterner dans chaque rangée de frises, des bois d'essence et de nuance différentes, tels que chêne, hêtre, érable, cerisier, noyer, pin et sapin. Ci-dessous les principales dispositions adoptées pour les parquets.

Le *parquet d'assemblage* est formé par des pièces de bois, assemblées à tenons et à mortaises ; il se fait par section de feuilles carrées, composées de bâtis et de panneaux arasés.

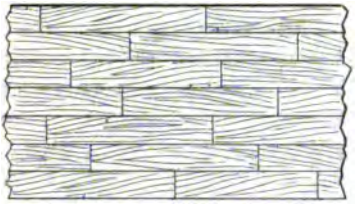


Fig. 209. — Parquet à l'anglaise (coupe perdue).

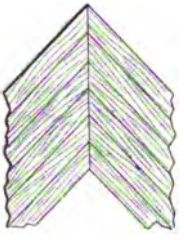


Fig. 210. — Parquet à bâtons rompus.

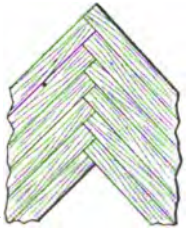
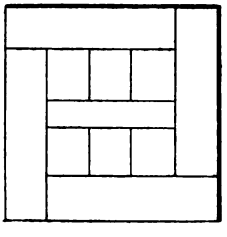


Fig. 211. — Parquet point de Hongrie.



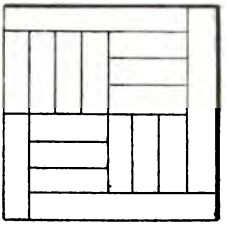


Fig. 212. et 213 — Parquets d'assemblage.

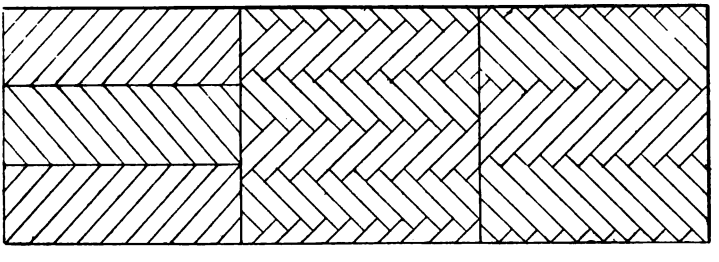


Fig. 214. — Parquets sur bitume.

Tantôt on met les côtés des feuilles parallèlement à ceux de la chambre : c'est ce qu'on appelle le *parquet carré* ; tantôt on présente les feuilles par les angles : c'est ce qu'on appelle le *parquet losange*. Le long des murs, on place ordinairement

des pièces de bois longues et étroites, appelées *frises courantes*, qui forment un encadrement dans lequel les feuilles du parquet entrent à rainure et languette. On donne à ces assemblages les formes les plus variées.

Le *parquet sur bitume* est posé, soit directement sur le bain de bitume, soit sur des lambourdes scellées dans ce bain. Le plus économique est le parquet à bâtons rompus sans lambourdes. Les frises n'étant pas assemblées à rainure et languette, doivent être parfaitement coupées d'équerre. Malgré tout, elles désaffleurent promptement, même après le replanissage, par suite de la fonte du bitume. Il en résulte une série de creux et de bosses très désagréables à l'œil et très incommodes au pied.

L'emploi des lambourdes supprime cet inconvénient, et permet d'utiliser des frises rainées, par conséquent de faire le parquet à l'anglaise ou au point de Hongrie.

Art. II. — CLASSEMENT.

A. Frises de chêne. *a*) *Classement français.* — Le classement suivant, adopté le 14 janvier 1904 par la Chambre syndicale des bois de sciage et d'industrie, la Communauté des marchands de bois à œuvrer, l'Union syndicale des marchands de bois de France, la Chambre syndicale des agents et commissionnaires, répond à tous les *desiderata* de précision et de clarté ; il est donc destiné à devenir le Code du commerce en cette matière :

Dimensions courantes :

Epaisseur. — L'épaisseur doit être de 27 millimètres à l'état sec, soit au minimum 28 millimètres en bois vert.

Longueurs. — Les longueurs sont assorties de $0^m,60$ à 3 mètres, et découpées de $0^m,25$ en $0^m,25$ pour celles au-dessus de 1 mètre, et de $0^m,10$ en $0^m,10$ pour les coursons de $0^m,60$ à $0^m,90$, comptés à 3 pour 2.

Les longueurs de $0^m,30$ à $0^m,55$ sont découpées de $0^m,05$ en $0^m,05$ et vendues à part.

Pour les longueurs de 1 mètre à 3 mètres, la moyenne est de $1^m,50$ à $1^m,60$.

Largeurs. — Sont considérées comme frises, les largeurs de $0^m,10$ à $0^m,12$, comme frisettes comptées à 3 pour 2, les largeurs de $0^m,08$ et $0^m,09$.

Les coursons de $0^m,60$ à $0^m,90$ sont comptés à 3 pour 2 de leurs catégories, en frises comme en frisettes.

Qualité. — On distingue deux catégories :

1° Les frises « bon bois ».

2° Les frises inférieures, à 3 pour 2.

Frises « bon bois ». — Sont classées comme « bon bois », toutes les frises sans défauts, et celles ayant sur le parement quelques petits nœuds sains, adhérents et ne dépassant pas $0^m,02$ de diamètre moyen par longueurs de $0^m,50$, $0^m,03$ par longueurs de 1 mètre.

L'aubier est toléré sur une partie du contre-parement dans la proportion d'un tiers de la largeur, à la condition qu'à la fabrication la rainure et la languette en soient exemptes.

Des défauts plus importants, y compris le cœur, sont acceptés, si la pièce comporte deux tiers de bois net d'un seul tenant.

Frises inférieures, à 3 pour 2. — Sont considérées comme frises inférieures, celles qui, par suite de défauts trop nombreux, ne peuvent être admises dans la catégorie du « bon bois ».

Les frises légèrement croches, mais sans autres défauts, sont admises.

Les frises gélivées, piquées, roulées, pourries, échauffées, ainsi que celles cintrées à l'excès, avec cœur ouvert, complètement couvertes d'aubier au contre-parement, comportant de gros nœuds vicieux, sont exclues de tout classement.

Lorsqu'aucune stipulation n'existe, le prix s'entend au mètre linéaire, avec 4 % de fourniture.

La vente se fait aux 104 mètres courants, plus rarement au mètre cube.

Le parquet fini vaut 5 francs à 5 fr. 75 en 1er choix, 4 francs à 4 fr. 50 en 2e choix, 2 fr. 50 à 3 francs en 3e choix, le mètre carré sur wagon départ.

La frise brute et verte, c'est-à-dire tombant de la scie, se vend 28 à 30 francs les 104 mètres linéaires, toujours sur wagon départ.

Le fabricant qui achète le parquet en vert, pour le revendre en sec, après préparation, doit compter sur les frais suivants :

Achat de 1.040 m. de frises brutes à 30 fr. le cent, ci.	300 fr.
Transport et emmagasinage à l'usine, ci	90
Empilage à 0 fr. 30 le cent, ci	3
Intérêts de 2 années à 5 %, temps nécessaire pour la siccité parfaite des lames	40
Déchets de fabrication, 10 %.	40
Façon, à raison de 4 fr. les 100 m., ci	40
Total	513 fr. le millier

La frise se tire exceptionnellement de petits arbres mesurant $0^m,70$ à 1 mètre de tour ; plus souvent elle provient des chutes de scieries, ou des troncs que des vices trop ac-

cusés rendent impropres au débit en sciages de plus grandes dimensions.

Suivant grosseur et qualité des bois, un mètre cube réel produit 130 à 180 mètres courants de frises brutes, soit 160 mètres en moyenne, que l'on peut classer comme suit :

80 m.	1er	choix à 0 fr. 30, ci		24 fr.
40	2e	» 0 25, ci		10
40	3e	» 0 20, ci		8
Débris				2
		Total		44 fr.

Déduisant :

Pour transport à l'usine	8 fr.
Pour débit	8
Total	16 fr.

Il reste net 26 francs au géométrique ou volume réel. Ce rendement moyen s'applique à des bois sains, de $1^m,10$ à $1^m,20$ de tour. Le déchet serait plus considérable avec des arbres plus petits ou noueux. Il n'est point avantageux de débiter exclusivement en frises les chênes offrant une certaine valeur. Pourtant, lorsqu'on a des sciages inférieurs de 27 millimètres, dont le placement est difficile, il est parfois commode de les redébiter en lames de parquets.

S'il s'agit de très petits arbres ($0^m,60$ à $1^m,10$ de tour), le rendement est beaucoup moins fort, en raison de l'énorme proportion d'aubier. On peut alors compter que 2 mètres cubes (volume réel) donnent 30 mètres carrés de frises brutes, valant 60 francs à 2 francs le mètre carré sur wagon départ. Défalquant le transport 10 francs et le débit 15 francs, il reste pour la valeur des arbres sur pied 22 fr. 50 le mètre cube réel, abstraction faite des débris, d'une valeur de 4 francs.

Le décompte des sciages bourguignons se fait en moyenne de la façon suivante :

100 m. c. d'arbres roulés, chargés d'aubier, donnent :	Plot	25 m. c.
	Douelles, frises	15 »
	Traverses et membrures. . .	25 »

100 m. c. d'arbres sains, ordinaires, donnent :	Plot	35 m. c.
	Douelles, frises	15 »
	Traverses et membrures. . .	20 »
100 m. c. d'arbres sains, bien faits, avec une proportion normale d'aubier, donnent :	Plot	50 »
	Douelles, frises	10 »
	Traverses, membrures . . .	10 »

b) Classement d'Autriche-Hongrie (commerce d'exportation).

On distingue :

Les *coursons* destinés aux parquets point de Hongrie ou à bâtons rompus ; ils ont 40 à 90 centimètres de long, les coupures se font de 10 en 10 centimètres.

Les *longues* employées dans les parquets à la Française et à l'Anglaise ; elles ont 1 à 3 mètres de long, et sont livrées en coupures de 25 en 25 centimètres. Les moyennes longueurs sont de : 60 centimètres pour les coursons, 1_m,70 pour les longues.

L'épaisseur est de 25, 27 et 34 millimètres ; on ne fabrique couramment qu'en 27 millimètres. La largeur varie de 6 à 12 c. m.

Ces parquets provenaient jadis exclusivement des chênes nerveux de la Croatie, de la Carinthie et de la Hongrie. Mais, pour les appartements de luxe, on emploie des frises débitées sur mailles dans les chênes tendres de la Slavonie. Ces derniers parquets se reconnaissent à leur belle teinte jaune paille et à leurs larges maillures ; ils sont nets de nœuds.

La qualité ordinaire se vend au mètre cube, en 1er et 2e choix. Le 1er choix comprend les lames parfaitement avivées, à arêtes droites et parallèles, à têtes perpendiculaires aux parements, nettes ou demi-nettes de nœuds, purgées d'aubier, sans vices ou défauts. Le 2e choix est également net d'aubier et en bois sain, mais il comporte quelques fentes de tête, de légères irrégularités dans le sciage, des nœuds petits et adhérents sur les deux faces.

Les frises d'Autriche Hongrie sont vendues à peu près au même prix que les autres sciages, soit 120 à 140 francs pour les coursons, 130 à 160 francs pour les longues ; en France, elles sont regardées comme articles de luxe. L'importation en a beaucoup diminué depuis l'application des droits de douane. Elles sont remplacées par les frises de Russie, de Dantzig et d'Amérique, meilleur marché, mais très notablement inférieures, comme résistance et beauté, à nos lames en chêne de France.

c) Classement d'Allemagne. — En Allemagne, les frises brutes ont :

62 c. de long	8,5, 9,5, 10,5, 11,5 c. de larg.	27 à 28 et 32 à 33 mm. d'ép.
52 »	8,5, 9,5, 10,5, 11,5 »	27 à 28 et 32 à 33 »
42 »	7,5, 8,5, 9.5 »	27 à 28 et 32 à 33 »
37 »	7,5, 8,5, 9,5 »	27 à 28 et 32 à 33 »
32 »	6,5, 7,5 »	27 à 28 et 32 à 33 »
25 »	6,5 »	27 à 28 et 32 à 33 »

Les frises brutes sont vendues au mètre cube, les frises sèches, rainées et languettées, au mètre carré. Les parquets prêts à poser

recoupe des lames. Il en résulte un déchet souvent appréciable, et l'on ne s'explique vraiment pas l'engouement dont ils sont l'objet en France. Nos essences indigènes, bien débitées, fournissent des marchandises très supérieures. En particulier, nous avons vu que le sapin pouvait fournir des parquets de rive, répondant à la 1re qualité des bois du Nord.

H. Parquet en pin maritime et en pin d'Alep. — Les Landes fabriquent beaucoup de parquets en pin maritime. Ces parquets sont débités en longueurs de 2 mètres, en largeurs de 9, 10 et 11 centimètres, en épaisseurs de 41, 35, 30, 25, 20, 15, 13 et 10 millimètres. On vend 1er, 2e et 3e choix. Les qualités sont à peu près comparables à celles des bois du Nord. Le 1er choix se fait en longueurs de 2 et 3 mètres ; les 2e et 3e choix n'ont pas de dimensions fixes en longueur et en largeur. On vend au mètre carré, à raison de :

41 mm.	1er choix	4 fr.		35 mm.	1er choix	3 fr.	
	2e »	3	50		2e »	2	40
	3e »	2	75		3e »	1	80
25 mm.	1er choix	2 fr.	40	20 mm.	1er choix	2	
	2e »	1	90		2e »	1	60
	3e »	1	50		3e »	1	30
15 mm.	1er choix	1	60	13 mm.	1er choix	1	50
	2e »	1	25		2e »	1	15
	3e »	1			3e »	0	95

10 mm.	1er choix	1 fr.	30
	2e »	1	
	3e »	0	90

Il s'agit de lames bien sèches, rainées et bouvetées, sur wagon départ.

I. Parquets en pitchpin. — Ces parquets, d'origine américaine, proviennent du *Pinus palustris* ou du *Pinus echinata ;* ils sont habituellement livrés en 24 millimètres, plus rarement en 20 et 28 à 30 millimètres d'épaisseur ; en 9 à 21 centimètres de largeur et en très grandes longueurs. On vend ordinairement en qualité unique et mélangée, comprenant 60 % de lames bon bois, à peu près nettes de nœuds, et 40 % de lames inférieures, avec nœuds plus ou moins volumineux, traces d'aubier et de marbrures bleues sur les rives. Bien examiner le contre-parement qui comprend très souvent une proportion considérable d'aubier déjà altéré et bleuâtre. Se méfier des taches de résine nombreuses, qui creusent le parquet à la longue.

Les lames de pitchpin ont une belle couleur rouge vineux, mais elles s'écaillent vite dans les appartements et se rabotent alors difficilement. Le mètre carré, rainé et langueté, vaut en France de 2 fr. 75 à 4 francs le mètre carré. C'est beaucoup trop cher pour l'usage qu'il fait.

Le *Klindried* est l'aubier du pichtpin passé à l'étuve, puis séché. Il ne vaut pas le marronnier.

CHAPITRE V

UTILISATION DES SCIURES

Parmi tous les déchets de la transformation du bois brut en bois ouvré, les sciures sont les plus embarrassantes et les plus difficiles à utiliser. Les principaux emplois sont les suivants :

A. Chauffage des générateurs. — En principe, toute scierie à vapeur doit utiliser la sciure comme combustible. C'est la meilleure destination qu'on puisse donner à cette substance.

Pour brûler des sciures, il faut :

1° Que le chargement de la chaudière se fasse automatiquement.

2° Que le foyer soit garni de grilles spéciales.

Le chargement de la sciure à la main n'est pas à recommander, car il est long et dispendieux ; il se fait ordinairement à l'aide d'une toile sans fin, mue par la machine elle-même, ou à l'aide d'une hélice à auget.

Les grilles au charbon ne conviennent pas pour les sciures. Ces dernières nécessitent l'emploi de grilles à grande surface, munies de plaques ou de barreaux qui permettent l'accès facile de l'air et ne laissant pas couler le combustible.

Les meilleures grilles à sciure sont, d'après M. Razous, la grille Godillot et la grille Kudliez.

Dans le premier système, la sciure et les copeaux sont versés dans la trémie de chargement A (*fig.* 216).

L'hélice en fonte et à auget croissant, disposée au fond de cette trémie, amène la sciure au sommet de la grille D. Cette sciure s'échauffe, s'enflamme et glisse sur la pente de la grille, en formant toujours une couche mince ; au fur et à mesure qu'elle se consume, elle est chassée sur la tôle horizontale d'où elle tombe finalement dans le cendrier C. La

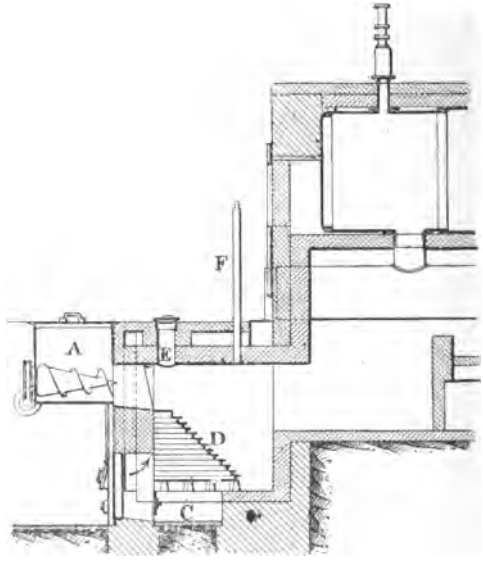


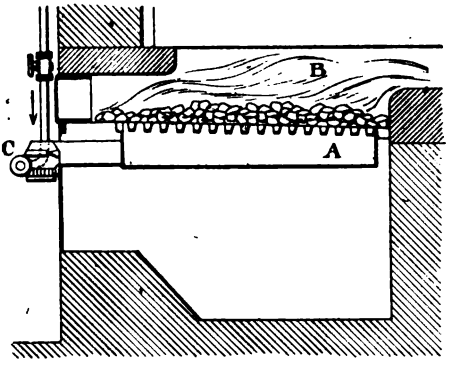
Fig. 216. — Foyer Godillot (d'après le *Journal du Commerce des Bois*).

voûte du foyer est percée de deux orifices : l'un E sert de trou d'allumage ; l'autre F est surmonté d'un tube, ou *regard*, destiné à surveiller le feu.

La grille a la forme d'un demi-tronc de cône renversé ; elle est munie de barreaux horizontaux, demi-circulaires, dont le diamètre va en décroissant de la base au sommet. Ces barreaux se recouvrent comme des lames de persiennes ; ils permettent facilement l'accès de l'air comburant, et retiennent bien la sciure.

Comme la suivante, cette grille permet aussi de brûler des combustibles bon marché, tels que charbons maigres, poussier de houille et de coke, lignite, anthracite, escarbilles et tourbe.

Dans le système Kudliez (*fig.* 217), la grille se compose de plaques percées de trous coniques, dont les diamètres sont de 8^{cm} en haut, de 20^{mm} en bas. Il y a environ 1.300 trous, soit une surface libre de 0^{mq},206, par mètre carré de grille. Les plaques se placent à volonté en long ou en large sur les châssis du caisson A ; elles ont 0^{m},22 de largeur. Le caisson est relié à un injecteur C par une caisse en fonte, placée sous la plaque d'avant-foyer ; le nombre des tuyères est propor-



[Fig. 217. — Grille Kudliez (d'après le *Journal du Commerce des Bois*).

tionnel à la surface de grille. La vapeur jaillit par les tuyères dans le caisson A ; là, elle se mélange à l'air, puis, ne trouvant issue que par les trous des plaques, elle pénètre dans la couche de sciure qu'elle projette en gerbes enflammées contre les parois de la chaudière B. Le chargement se fait automatiquement, au moyen d'une trémie inclinée.

Il existe encore beaucoup d'autres appareils permettant l'utilisation des sciures. Dans les chaudières demi-fixes, on peut adapter devant le foyer, des grilles à gradins du système Wolf (*fig.* 218). Ces grilles, enfermées dans une enveloppe en tôle, reposent sur quatre galets permettant de les retirer facilement. Le chargement s'opère à l'aide d'une

trémie située à la partie supérieure du caisson. Dans la scierie mécanique Noël et Cie, à Nogent-l'Artaud, le Directeur, M. H. Varlet, est parvenu, avec un fort appel d'air et un système convenable de grilles, à chauffer un générateur semi-tubulaire à bouilleurs, de 80 mètres carrés de surface de chauffe, avec une dépense journalière de 8 mètres cubes de sciure seulement.

A la raboterie de M. Troye, à Bordeaux, la sciure et les copeaux des scies à ruban et des raboteuses, sont conduits, grâce à l'aspiration d'un puissant ventilateur, dans une chambre placée au voisinage des chaudières. On fait tomber cette sciure et ces copeaux dans une caisse ou trémie, au

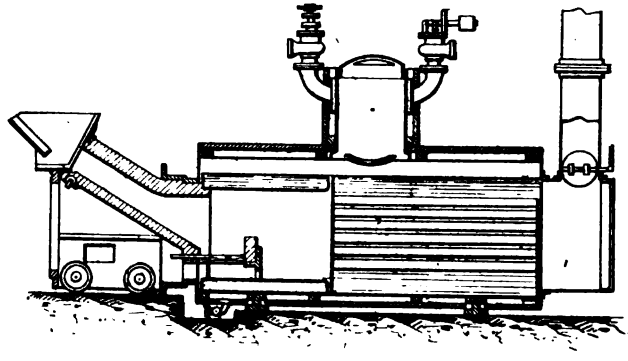


Fig. 218. — Foyer à gradins système Wolf
(d'après le *Journal du Commerce des Bois*).

fond de laquelle se trouve une vis sans fin, pénétrant, par une de ses extrémités, dans la boîte à feu. Deux cônes étagés permettent de donner par courroie, à la vis sans fin, la vitesse convenable pour réaliser automatiquement l'alimentation du foyer. La caisse, semblable aux wagons à bascule utilisés pour les terrassements, est, comme eux, supportée par un chariot à quatre roues. On peut donc la remplir facilement en l'approchant du local voisin où se trouve la réserve de sciure et de copeaux.

A l'Arsenal de Toulon, on a disposé un foyer spécial en terre réfractaire contre lequel est placée la chaudière dé-

pourvue de grilles (*fig.* 219). La sciure légèrement humectée, est façonnée en boules grossières, disposées sur une grille A, à gros barreaux. Après qu'elle a été desséchée et en partie carbonisée, elle tombe sur la grille B, où elle est brûlée (Alheilig).

Quel que soit le dispositif employé, il faut toujours avoir soin de ne pas employer de la sciure fraîche, mais seulement de la sciure datant de 10 à 15 jours et dont le pouvoir calorifique est plus grand.

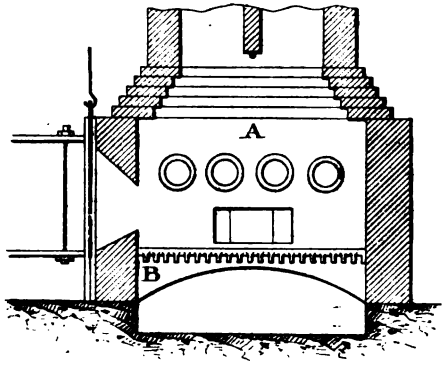


Fig. 219.

B. Fabrication des briquettes. — Les sciures peuvent être transformées en briquettes, avec ou sans l'aide d'un ciment. Et ces briquettes peuvent être employées cuites dans une cornue (méthode suédoise) ou non cuites.

a) *Méthode suédoise.* — La sciure et les déchets, renfermant 50 à 60 % d'humidité, sont passés entre des rouleaux compresseurs, qui réduisent à 15 ou 20 % leur teneur en eau. La matière ainsi obtenue est ensuite complètement desséchée dans des séchoirs chauffés, partie au moyen de la vapeur d'échappement, partie au moyen de la vapeur du générateur. Ces séchoirs sont disposés de telle sorte, que la sciure tombe directement dans les presses à faire les briquettes. Celles-ci passent en file continue à l'appareil de carbonisation, composé de cylindres en tôle placés dans un four en maçonnerie. A la partie inférieure des cylindres, se trouve

une conduite pour les produits de la distillation ; la partie supérieure est munie d'un couvercle en fonte, auquel est adapté le cylindre d'une presse hydraulique. Grâce à ce dispositif, les briquettes sont fortement comprimées pendant toute la durée de la cuisson. Les produits de la distillation se rendent dans un serpentin refroidi extérieurement et vont se réunir dans une bâche ; de là, une pompe les élève dans des récipients où l'alcool et le goudron se séparent. Il est à noter que la plus grande partie du goudron contenu dans le bois reste incorporé dans les briquettes et leur sert de liant. La durée de la carbonisation est d'environ 14 heures.

La transformation des sciures en briquettes est restée jusqu'ici confinée dans le domaine de la grande industrie. L'installation de Skonvik, en Suède, et d'autres similaires ont nécessité un capital d'environ 400.000 francs. Huit cornues peuvent traiter 9.000 tonnes de déchet, donnant : 2.000 tonnes de briquettes, 530 tonnes de goudron, 300 tonnes d'acétate de chaux, 45 tonnes d'alcool méthylique et d'acétone, le tout représentant une valeur de 290.000 francs, soit 22,5 du capital engagé, en supposant un amortissement de 10 %.

Les briquettes obtenues par ce procédé se composent d'un charbon très pur, possédant une grande solidité et une densité élevée. Un hectolitre pèse 36,3 kilogrammes et renferme 9,4 d'humidité. Le goudron, léger et particulièrement riche en créosote, convient admirablement pour toutes les applications antiseptiques.

b) Briquettes agglutinées. — Pour les briquettes non cuites, les sciures de bois feuillus doivent être agglutinées avec du goudron ou de la colophane, celles de bois résineux n'ont pas besoin de ciment parce que la résine devient fluente à la suite de la chaleur développée par la pression et agit comme agglutinant. Ci-après quelques renseignements sur le rendement, dus à M. S. Fialla (Hufnagl) :

Le débit de 5.000 mètres cubes de bois brut livre 15 à 20 %, soit 1.000 mètres cubes ou 500.000 kilogrammes de sciure. Une presse à briquettes produit en 10 heures, 11.000 briquettes de 0,2 kilogrammes, longues de 130 millimètres, larges de 67 millimètres et épaisses de 30 millimètres. La

durée moyenne du travail dans une année est de 220 jours, la production de 2.420.000 briquettes valant 4 fr.25 le mille ; les frais correspondants de fabrication sont de 10.260 francs. Le bilan s'établit comme suit :

10 % d'amortissement sur les frais d'achat du matériel complet, coûtant environ 8.500 fr.	850 fr.
Graissage du matériel	148
Réparations diverses	106
Main-d'œuvre, 220 journées à 3 fr.	660
Main-d'œuvre pour enlever et ranger les briquettes, 220 journées à 1 fr. 50	330
Total	2 094 fr.

Par conséquent, le bénéfice est d'environ 8.200 francs par an.

C'est ce procédé de fabrication, qui seul convient aux petites scieries françaises.

C. Gazogènes au bois. — L'utilisation du bois comme source d'énergie, constitue pour certains pays, en particulier pour l'Algérie et la Tunisie, une question du plus haut intérêt. A défaut de la *houille blanche*, inconnue dans ces régions brûlées par un implacable soleil, la *houille verte* peut ouvrir à l'industrie de merveilleux horizons. En France même, l'emploi des gaz combustibles fournis par le bois sous toutes ses formes, gaz que l'on peut faire détoner dans les cylindres des moteurs à gaz, peut conduire à des résultats très précieux et très économiques.

Parmi les installations à telle fin, nous devons citer, en première ligne, les *gazogènes autoréducteurs Riché*, qui transforment les sciures et copeaux en gaz pauvre, utilisable comme producteur de force motrice (scieries, raboteuses, etc.), pour l'éclairage et les chauffages industriels.

Réduit à ses éléments essentiels, l'appareil (*fig.* 220 et 221) se compose de deux cuves verticales B et G, dont les bases sont reliées par un carneau horizontal E, à section rectangulaire. La cuve B, dite de chargement ou de combustion, renferme la sciure ; l'autre G contient du coke ou du charbon de bois.

A la partie inférieure de la cuve B, se trouve le foyer proprement dit. La sciure et les copeaux sont chargés à l'aide

d'une trémie, et brûlés sur une grille au-dessous de laquelle se trouve une prise d'air D.

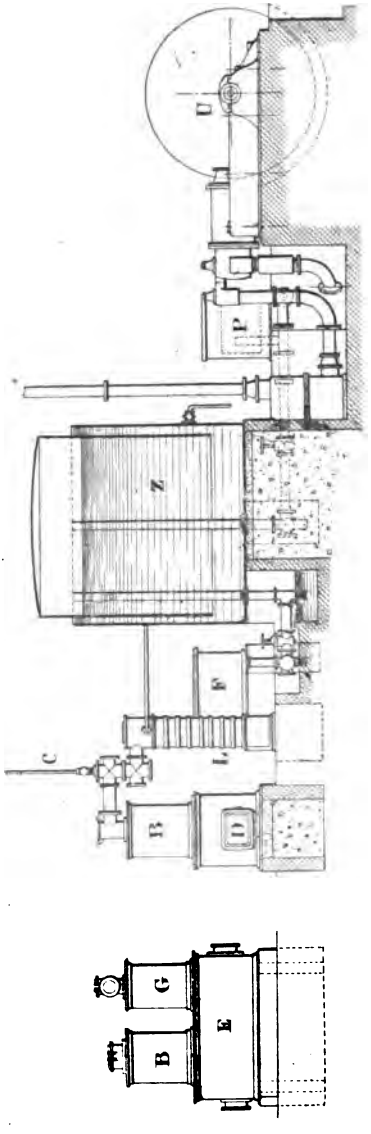


Fig. 220 et 221.

Les produits de la combustion traversent ensuite le carneau horizontal E où ils trouvent une seconde arrivée d'air, puis, avant de sortir de l'appareil, ils circulent de bas en haut à travers la colonne de réduction G.

Ces produits sont constitués par un mélange de résidus de combustion complète (acide carbonique, eau et azote), de résidus de distillation (huiles, acides et goudrons), et de résidus de combustion incomplète (oxyde de carbone et hydrogène).

Sous l'effet de la haute température existant dans le carneau, les goudrons et autres corps condensables subissent un commencement de dissociation, et les proportions d'acide carbonique, d'oxyde de carbone, de vapeur d'eau et d'hydrogène s'équilibrent dans des rapports déterminés.

Ces phénomènes de dissociation se poursuivent activement dans la colonne de coke, portée à haute température, surtout il y a réduction de l'acide carbonique

et de l'eau, et l'on obtient finalement un gaz composé d'hydrogène, d'oxyde de carbone, d'azote et de carbures légers, dont le pouvoir calorifique est très notablement accru.

A la sortie de la cuve de réduction, les gaz se rendent dans un laveur L. Une cheminée d'allumage C permet de laisser échapper ces gaz dans l'atmosphère pendant la mise en marche, qui demande un quart d'heure à vingt minutes avec un gazogène complètement froid et six à sept minutes seulement avec un gazogène arrêté depuis douze heures. Lorsque le gaz est devenu combustible, on ferme le robinet placé sur ce branchement. Les gaz se rendent alors au laveur formé par une série de plateaux, à l'intérieur desquels se trouve une nappe d'eau constamment renouvelée. Pour passer d'un plateau à un autre, les gaz doivent pénétrer dans la nappe d'eau par une série de tubes plongeurs. A la sortie du laveur, les gaz traversent un épurateur F, dit filtre-mousse, constitué par deux chambres que sépare une cloison intermédiaire, dans lesquelles se trouve placée de la mousse végétale légèrement comprimée. Cet épurateur physique arrête les traces de poussières, de vapeur d'eau et de goudrons qui pourraient être entraînées. Les gaz se rendent ensuite au gazomètre Z et de là aux appareils d'utilisation U. Pour l'alimentation des moteurs à gaz, on interpose généralement entre le gazomètre et le moteur, et le plus près possible de ce dernier, une cloche de faibles dimensions P, dite antipulsateur.

La capacité du gazomètre est calculée de façon à alimenter pendant au moins dix minutes les appareils ou moteurs travaillant à plein jeu ; cette capacité est suffisante pour assurer les mises en marche et permettre, pendant le travail, les décrassages de l'appareil et les charges de combustible. La cuve du gazomètre est généralement utilisée comme réservoir d'eau pour le lavage et le refroidissement du gaz et pour le refroidissement du moteur, à moins que l'on ne dispose sans frais d'une quantité suffisante d'eau courante. Une pompe reprend l'eau utilisée pour ces usages et la refoule dans la cuve du gazomètre.

La figure 222 représente un gazogène Riché à sciure de bois

avec un gazomètre de capacité suffisante pour alimenter 150 chevaux.

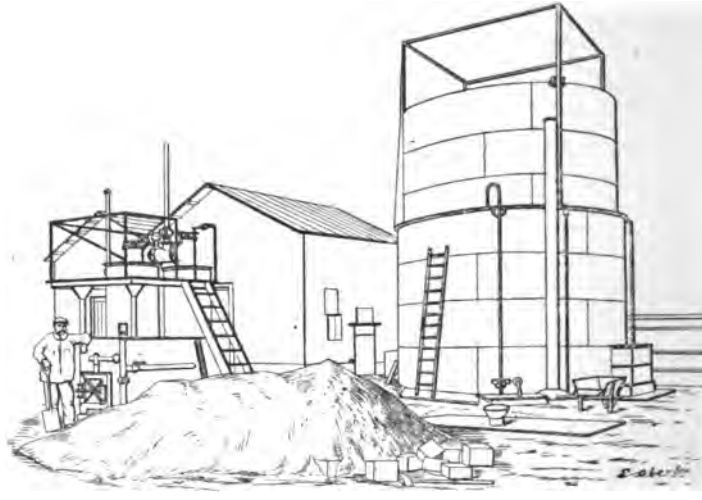


Fig. 222.

Pour toutes les forces motrices développées par la combustion des déchets de bois, la dépense par cheval effectif et par heure ne dépasse pas, en pratique, 1.600 à 1.800 gr. de bois à 25 % d'eau, ce qui correspond à 3.000 calories par kilogramme.

La manufacture des allumettes de l'Etat à Saintines obtient, avec un groupe moteur à gaz de 60 chevaux et dynamo, le kilowatt-heure avec une dépense inférieure à 4,7 kilogrammes de déchets de bois à 60 % d'humidité. Ces déchets, précédemment brûlés dans un foyer de chaudière, ne produisaient pas de vapeur, la chaleur disponible dans le ligneux du bois proprement dit suffisant à peine pour vaporiser, en pure perte, l'humidité du combustible.

Nous donnons ci-après une échelle des prix de revient par cheval, suivant les puissances, pour des installations de gaz pauvre, complètes, c'est-à-dire composées de l'appareil gazogène auto-réducteur, du gazomètre, moteurs, tuyauteries et tous accessoires. Ces prix ont été établis d'après des exemples d'installations faites dans des régions assez diverses ; ils

n'ont donc rien d'absolu et doivent être considérés seulement comme approximatifs :

Pour une puissance de	20 à	30	chevaux, prix de	500 à 450	fr. par cheval
»	30 à	60	»	450 à 400	»
»	60 à	100	»	400 à 350	»
»	100 à	200	»	350 à 270	»
»	200 à	500	»	270 à 240	»
»	500 à	1.000	»	240 à 200	»

D. Utilisations agricoles. — *a*) *Litière.* — Comme litière, on utilise surtout la sciure du pin, du sapin, de l'épicéa, du peuplier et du châtaignier. La sciure de chêne, qui renferme beaucoup de tanin, est mauvaise pour les animaux et pour les champs. Une fois la litière répandue sur l'emplacement des stalles, on enlève chaque jour les déjections, on donne un coup de râteau et on recouvre le tout de sciure fraîche. On enlève entièrement la litière, lorsque la masse commence à s'échauffer. Le fumier ainsi obtenu est excellent pour les sols légers et peu calcaires. Dans quelques exploitations, on stratifie la sciure avec de la chaux vive. On laisse en tas pendant un an, en ayant soin de remuer et d'arroser avec du purin ou des eaux vannes.

b) *Couverture.* — En horticulture, on utilise la sciure pour ameublir les terres argileuses et fortes, pour entretenir l'humidité dans les sols sablonneux. On s'en sert également pour buter les asperges au printemps, les artichauts pendant l'hiver, et pour couvrir les planches de fraisiers. A la pépinière de Belle-Fontaine, près Nancy, on emploie la sciure à la couverture des graines fines au moment de leur germination. Pour ce dernier objet, la sciure doit être bien saturée d'eau au moment de son épandage. Enfin, semée en couche un peu épaisse entre les rangs de jeunes plants repiqués ou non, elle entretient la fraîcheur du sol et empêche la venue des mauvaises herbes.

E. Petits emplois. — Les petits emplois sont souvent les plus avantageux, en ce sens qu'ils procurent aux scieries peu importantes, l'écoulement des sciures non employées au chauffage des générateurs.

a) *Désinfectant et absorbant.* — La sciure un peu grosse

est utilisée dans les cafés, salles d'auberges et salons de coiffure ; la sciure fine, dans les baraques foraines et dans les wagons servant au transport des porcs. Son prix est alors de 0 fr. 50 à 1 franc le mètre cube.

b) *Emballage des fruits.* — Préalablement desséchées, les sciures petites et grosses peuvent avantageusement servir à l'emballage et à la conservation des fruits.

c) *Isolant.* — Elles peuvent aussi servir comme isolant contre la chaleur et le froid, en particulier pour les glacières. Une couche de sciure, interposée entre deux plafonds ou deux planchers, rend autant de services qu'une aire en briques de poudre de liège et coûte cent fois moins.

F. KUNSTEINE, XYLOLITHE, ETC. — Avec la sciure pure et tamisée, on fabrique des objets légers, plastiques, durables, désignés sous le nom allemand de *Künsteine*. La pâte se compose d'un mélange de sciure, de magnésie et de plâtre, agglutinés avec un ciment. A l'état mou, ce mélange se laisse presser sous forme d'ornements variés se comportant à la façon d'un stuc. Prenant toutes les colorations possibles, il peut remplacer le bois et le métal dans un grand nombre de cas, et donne en particulier de fort jolis encadrements de tableaux et de nombreux jouets d'enfants. Sous une autre forme, on l'emploie comme assise de plancher ; renforcé par une âme de bois ou de fil de fer, il est utilisé pour faire de légères cloisons mitoyennes.

La *xylolithe* est un mélange de magnésie et de sciure.

En moulant et en séchant à l'étuve un mélange de sciure et de kaolin, préalablement comprimé et aggloméré, on obtient des produits de formes très variées : briques, carreaux, moulures, pouvant s'employer à l'intérieur des maisons.

Avec un mélange de sciure et de lehm, on peut fabriquer des tuiles légères et poreuses.

Un mélange de 1 partie de ciment, 2 parties de chaux éteinte, 2 parties de sciure et 5 parties de sable pur, donne un mortier solide, léger, qui peut être avantageusement employé pour la construction des corniches et des entablements.

G. PAIN DE BOIS. — Les pains de bois, fabriqués avec de la sciure, servent à l'alimentation du bétail. Ils sont composés de 2 parties de sciure tamisée et ramollie par de l'acide chlo-

rhydrique neutralisé ensuite, puis d'une partie de farine de seigle. Après avoir soumis ce mélange à une légère cuisson, on lui donne la forme de miches, et on achève de cuire au four. Ce pain est donné en guise de ration de fourrage aux bêtes à cornes, qui l'acceptent, dit-on, volontiers. La sciure de hêtre convient particulièrement pour cet emploi ; vient ensuite celle des bois résineux. Trop riche en tanin, la sciure de chêne est moins bonne.

H. Acide oxalique. — La fabrication de l'acide oxalique au moyen de la sciure de bois se fait par les procédés Dale et Gouley, en chauffant au rouge sombre, dans un cylindre horizontal tournant autour de son axe, un mélange de sciure de bois et d'alcali caustique à 37 ou 38° Baumé. Cent parties de sciure donnent 50 à 60 parties d'acide oxalique. Il faut 40 kilogrammes de houille par kilogramme d'acide obtenu. L'appareil Gouley permet encore d'extraire le tanin de la sciure en lessivant à l'eau bouillante, puis de recueillir les vapeurs engendrées par la combustion et de les transformer en acide pyroligneux et en alcool méthylique.

LIVRE VI

BOIS DE FENTE

CHAPITRE PREMIER

MERRAIN

ART. Ier. — GÉNÉRALITÉS.

On désigne par le nom de *merrain*, de petites planches ou *douves*, obtenues par la fente et destinées à la fabrication des tonneaux, barils, cuves, seaux, etc. On distingue deux sortes de merrains : l'une sert au logement des vins, bières, cidres, vinaigres, eaux-de-vie, kirsch, vermouth, etc. ; l'autre à celui des huiles, du pétrole, du naphte, du beurre, du miel, à l'emballage en gros du ciment, du plâtre et autres matières désagrégées, des clous, vis, etc., des poissons salés, des figues, des raisins de Corinthe, etc.

Les merrains pour liquides se font en chêne, frêne, cerisier, sorbier et châtaignier ; ceux pour matières sèches, en hêtre, aune et bouleau.

Le débit en merrain exige des arbres de droit fil, susceptibles d'une fente bien nette, point noueux, ayant au moins $0^m,35$ de diamètre au petit bout. Les gélivures non entrelardées, les pourritures localisées ne s'opposent pas à ce débit. Il en est de même des roulures qui peuvent n'entraîner aucun déchet quand leur espacement coïncide avec la largeur des douves. On peut donc utiliser par cette fabrication, toutes les fausses coupes et les billes avariées, impropres au sciage, après en avoir soigneusement éliminé les parties défectueuses.

Le rendement oscille entre 50 et 70 %; il dépend de la grosseur des arbres, du degré de fissibilité du bois, de la proportion d'aubier et de l'habileté de l'ouvrier.

Pratiquement, on reconnaît la qualité d'une douve en la frappant sur l'angle d'une pierre : bonne, elle se fend dans le sens de sa longueur ; mauvaise, elle se brise par le travers. Échauffé, le merrain fait tourner ou moisir le vin ; picoté de taches claires, il est cassant ; rayé de jaune et de rouge, il s'altère rapidement et donne un mauvais goût au vin.

Art. II. — FABRICATION.

Autrefois, le merrain se fabriquait exclusivement en forêt ; aujourd'hui, les tonnelleries mécaniques font une redoutable concurrence aux ateliers de fendeurs. Le travail en forêt offre de gros avantages sur le débit à l'atelier. Tout d'abord, la fente se fait mieux et plus facilement avec des bois saignants qu'avec des bois mi-secs ; ensuite, le rendement est toujours plus élevé, car l'ouvrier peut utiliser toutes les fausses coupes, tout ce qui renferme une proportion convenable de bois sain.

A. Débit français. — Aussitôt après abatage, les arbres sont découpés à la scie en billes de longueur convenable, puis disposés à l'ombre, au voisinage de l'atelier. Chacune de ces billes est d'abord fendue en deux, à l'aide de la cognée, en s'orientant sur le fil du bois et en attaquant par le cœur ; puis, chaque quartier ainsi obtenu est refendu en 2 ou en 4, suivant la grosseur du billon. On obtient ainsi un certain nombre de coins (8 dans la *fig.* 223) ayant la longueur des douves et une largeur suffisante pour que le maniement en soit facile. Cela fait, le fendeur enlève le cœur et l'aubier avec un instrument, le *départoir* (*fig.* 225), qui n'est pas

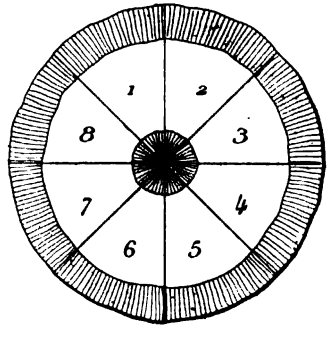


Fig. 223.

autre chose qu'une sorte de coutre à lame d'acier très forte, taillée en forme de coin, terminée par une douille dans laquelle est fixé à angle droit un manche en bois assez court; puis il partage le surplus en un certain nombre de prismes ou de parallélipipèdes AB A'B', BC B'C', CD C'D' (*fig.* 224),

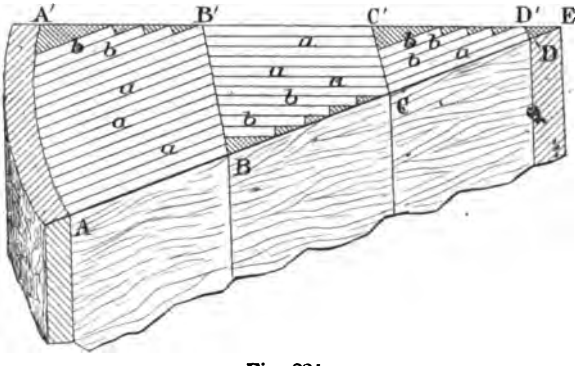


Fig. 224.

dont les épaisseurs sont telles qu'en fendant parallèlement à AB, B'C' et CD, on obtient des douves de longueur et d'épaisseur uniformes, mais de largeur variable. Chaque morceau à

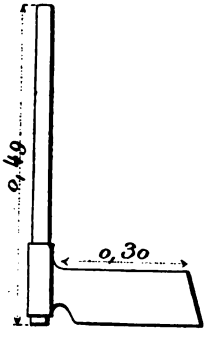


Fig. 225.

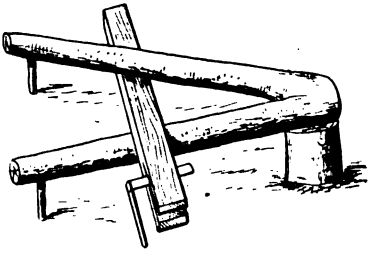


Fig. 226.

fendre est placé dans la fourche d'un chevalet (*fig.* 226); on chasse dans le bois, à l'aide d'un maillet (*fig.* 227), la lame du départoir, puis on agit sur le manche de cet outil comme

sur un levier, et on fait avancer progressivement sa lame dans la fente. Les douves rugueuses et brutes ainsi obtenues sont dressées grossièrement à l'aide d'une *doloire*, instrument tranchant, presque toujours légèrement cintré et dont le manche se trouve un peu incliné sur le fer (*fig.* 228); le finissage et le polissage sont l'affaire du tonnelier.

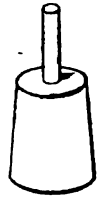


Fig. 227.

Les douves sont de deux sortes : celles de la cerce du tonneau et celles du fond. Les longueurs sont différentes : celle des douves est toujours plus grande que celle des fonds, ordinairement dans le rapport de 4 à 3 ou de 3 à 2 ; en revanche, les fonds sont plus larges, de sorte qu'ils ont la même valeur. Mais, en raison de leur proportion dans les futailles, un lot de merrain assorti doit comprendre 2/3 de douves et 1/3 de fonds.

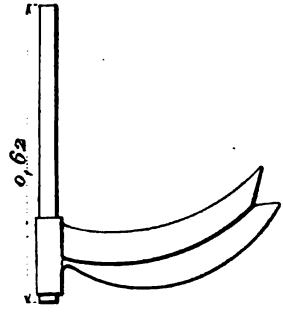


Fig. 228.

La largeur des douves, de même que celle des fonds, peut varier dans une certaine mesure. On appelle *bonnes douves, bons fonds*, les merrains de grande largeur *a a... a* et *douves de tricage, fonds de tricage*, les pièces de petite largeur *b b... b* (*fig.* 224). Celles-ci se ramènent souvent pour la vente à un nombre équivalent de pièces de grande largeur ; on ne compte trois pièces de tricage que pour 2 pièces de bon bois. Dans un lot assorti, le tricage, ainsi réduit, n'est guère admis que dans le rapport de 1 à 2 avec le bon bois.

Les longueurs du bon bois et celles du tricage étant les mêmes, l'un et l'autre s'emploient ensemble à la confection des mêmes futailles et ont naturellement même épaisseur. On fabrique des futailles de toutes dimensions. Ainsi, en Bourgogne, outre les tonneaux de 228 litres, on fait des feuillettes qui n'en contiennent que la moitié. Le merrain pour feuillettes a des dimensions moindres que l'autre et prend le nom de *marquandise* ; la longueur, la largeur et l'épaisseur sont plus faibles. Cependant, il peut entrer dans

un assortiment de merrain une certaine quantité de marquandise ; on ne compte alors 5 pièces de marquandise que pour 2 pièces de bon bois, et la marquandise, ainsi réduite, est admise dans les lots dans la proportion d'un tiers.

On fait encore du merrain plus petit, pour *quartauts* de Bourgogne et pour tonnelets divers ; mais il se vend à part.

B. Débit allemand. — Le débit allemand, qui a surtout en vue la production des fûts à bière, diffère sensiblement du débit français qui fabrique pour le vignoble. Les douves allemandes sont généralement plus épaisses, plus grossières, moins bien travaillées que les françaises. De même que pour ces dernières, chaque type de merrain présente une longueur et une épaisseur fixes, une largeur variant dans de justes limites. En général, cette largeur doit être égale à au moins 1 fois 1/4 l'épaisseur chez les grosses sortes, et à au moins 1 3/4 à 2 1/2 chez les petites. Les fonds ont partout même épaisseur ; ils peuvent cependant aussi être amincis à leurs deux extrémités, pourvu que la languette finale soit du tiers au moins de l'épaisseur au milieu. Leur longueur est nécessairement plus petite que celle des douves, en général même de moitié pour les gros tonneaux.

L'assortiment se fait d'après la capacité des récipients, c'est-à-dire qu'à chaque fût de 1, 2, 3..... hectolitres correspond une largeur déterminée AE (*fig.* 229), de douves et

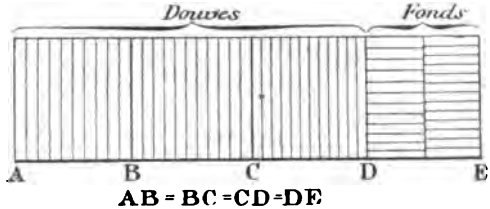


Fig. 229.

de fonds. On vend à la *rangée* comprenant : 1° des douves alignées sur le triple de leur longueur ; 2° des fonds alignés sur le double de leur longueur, c'est-à-dire sur la longueur des douves. On donne en plus, à la largeur de chaque cou-

che, une surmesure de 3-8 centimètres, en moyenne 5 centimètres, pour tenir compte des joints.

Quand les grosses douves sont très demandées, l'exploitant doit s'efforcer de tirer le plus possible de ces forts échantillons dans ses bois de merrain. Il est bon alors de faire *l'épure* du débit sur une des sections de la bille. En règle générale, on admet que la huitième partie du diamètre franc d'aubier donne précisément la grosseur des plus grosses douves que l'on peut tirer d'une bille de merrain. Toutefois, s'il n'y a pas une grande différence de prix entre les différentes sortes de douves, il vaut mieux, pour diminuer le déchet, fabriquer en toutes largeurs, de façon à obtenir *le maximum de largeur totale de douves*, puisque la vente est justement basée sur cette largeur.

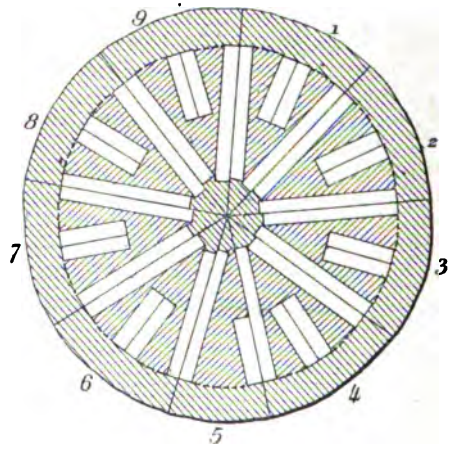


Fig. 230.

La figure 230 donne, d'après Danhelowsky, un exemple du débit allemand. La bille de merrain mesurant 55 centimètres de diamètre, dont 47 en cœur, a fourni 34 douves et fonds, d'une largeur totale de 4m,26. Suivant Hufnagl, il faut :

Pour un tonneau de . .	1	3	10	15	30 hect.
Des douves longues de .	0m,55	0m,79	1m,18	1m,35	1m,70
Tirées de billes ayant un diamètre de	22-30	35-40	40-47	47-52	54-65 c.

C. Soins a prendre dans la fabrication. — Que l'on travaille pour un propriétaire ou pour un commerçant, il importe de tenir forte la longueur du merrain, car il est facile de rogner les douves, mais impossible de les allonger. En ce qui concerne la largeur et l'épaisseur, ne pas oublier que la mesure *en vert* doit toujours être plus forte (en moyenne 8 %), que celle *en sec* ou *marchande*, afin de se prémunir contre le retrait. Au surplus, toute marchandise bien *finie* et bien *étoffée* trouve constamment à se placer avantageusement, même pendant les périodes de crise industrielle. Il faut, enfin, avoir soin de purger complètement le merrain d'aubier et rejeter impitoyablement les douves roulées, gélivées, passées, piquées, pourries ou fendues. Un seul morceau de bois inférieur, aperçu par l'acheteur, suffit souvent pour faire manquer un marché.

Art. III. — ÉNUMÉRATION DES PRINCIPAUX DÉBITS MARCHANDS.

A. Merrain de chêne, chataignier, cerisier, alisier. — *a*) *Merrain de Bourgogne.* — *La pièce* de 228 litres, usage Bourgogne et Beaujolais, se fabrique avec des douves du type 32/1, 5/3, c'est-à-dire portant :

En longueur, 32 pouces, soit 88 à 90 c., parfois 92 à 95 c.
En épaisseur, 1 pouce, soit 27 mm.
En largeur, 4 pouces, soit 11 à 15 c.

Les fonds mesurent 65-66 centimètres de long, 14 à 19 centimètres de large pour les bons, 8 à 13 centimètres pour les ordinaires. On livre 105 pièces pour le cent, savoir : 70 douves et 35 fonds, au prix moyen de 40 francs. Les douves n'ayant que 25 millimètres d'épaisseur valent 6 à 8 francs de moins.

Lorsque la douve n'a pas 11 centimètres de largeur, elle passe dans la catégorie désignée sous le nom de *tricage*. Celui-ci présente en moyenne 8 centimètres de largeur, soit de 6 à 10 centimètres. On livre 155 pièces pour le cent, savoir : 105 douves et 50 fonds, au prix de 40 francs.

Les grosses fournitures, bien rares d'ailleurs, se font parfois aux 27 cents comprenant :

	1.272 douves, comptées pour	12 cents
	636 bons fonds comptés pour	6 »
	954 tricages »	6 »
	477 fonds ordinaires comptés pour . .	3 »
Soit au total. . .	3.339 pièces comptées pour.	27 cents

et valant de 1.000 à 1.100 francs.

Le bois pour *feuillettes* porte :

En longueur	75 à 78 c.
En épaisseur	27 mm.
En largeur.	11 à 15 c.

Les fonds ont 55 centimètres de long ; les épaisseur et largeur demeurent comme pour la pièce. On livre 105 pièces bon bois, ou 155 pièces tricage, aux prix de 27 à 28 francs. Les 28 pouces 10 lignes, c'est-à-dire le merrain marquandise n'ayant que 25 millimètres d'épaisseur, vaut environ 4 francs de moins.

Le bois de *quartauts* porte :

En longueur : douves, 56 à 62 c.; fonds, 45 c.	
En épaisseur : 20 à 21 mm.	
En largeur : 5 à 9, moyenne 7 c.	

On vend aux 155 pièces comprenant 2/3 douves et 1/3 fonds, à raison de 11 francs.

On compte pour façon

Douves de tonneau.	5 à 6 fr. le cent
» feuillette	3,50 à 4 »
» quartaut	2,50 à 3 »
Empilage des débris	0 fr. 50 par stère.

Le rendement n'est pas toujours facile à évaluer, car on ne convertit en merrain de Bourgogne que les bois impropres au sciage, particulièrement les billes de pied provenant des éboutures et fausses coupes. Il faut en moyenne 7 décistères, volume réel, pour obtenir 105 pièces de tonneau, ce qui porte

à 57 francs la valeur du mètre cube de bois fabriqué. Déduisant la façon, il reste 51 francs pour le prix du mètre cube réel en coupes. Quelques estimateurs comptent qu'un mètre cube au cinquième de bois tout venant donne en moyenne :

Pièces de tonneau	300
» feuillette.	400
» quartaut.	1.400.

Les débris valent de 1 à 2 francs par cent de pièces.

Pour obtenir un bon rendement en merrain de Bourgogne, il faut choisir des chênes à écorce et à grain fins, peu chargés en aubier, de droit fil, mesurant $1^m,20$ à $1^m,50$ de tour s'il s'agit de feuillettes, $1^m,50$ et plus s'il s'agit de tonneaux. Comparativement au débit en sciages, le rendement est :

Egal à celui que donne le débit du plot, pour la feuillette ;

1/3 plus élevé que celui donné par le plot, pour le tonneau.

b) Merrain de la Nièvre. — Le merrain de Bourgogne provenant de la Nièvre ne comporte qu'un seul échantillon ayant les dimensions suivantes :

Douves . . .	$0^m,82$	de long,	$0,06$ à $0^m,15$	de larg.,	$0^m,018$ d'ép.
Fonds . . .	$0^m,54$ à $0^m,55$	»	$0,06$ à $0^m,18$	»	$0^m,018$ »

On vend au millier de 2.600 pièces comprenant 1.800 douves et 800 fonds. Avec ce millier, on fait 150 à 160 feuillettes de 135 litres. Le merrain s'empile en carré sur sa longueur ; on compte deux rangs pour faire une flèche. Il faut 14 mètres cubes de bois rond (volume réel) pour faire le millier qui vaut actuellement 900 à 950 francs rendu au port de Clamecy. Pour plus de détails sur l'empilage, voir *Merrain de l'Yonne.*

c) Merrain de l'Yonne. — a) Bois de feuillettes : Les douves ont $0^m,82$ de longueur, $0^m,02$ d'épaisseur ; elles s'empilent à plat, de façon à se toucher comme les lames d'un parquet ; le premier rang doit avoir $0^m,82$ de largeur. Le second rang s'empile en croix sur le premier, et ainsi de suite en croisant à chaque fois, jusqu'à ce qu'on ait 20 rangs de douves formant un carré de $0^m,82$ de côté. La largeur des douves varie : il y a des rangs qui renferment 7, 8 et 9 dou-

ves ; mais, quelle que soit la quantité réelle de ces dernières, on compte tous les rangs comme en ayant *cinq*. Il s'ensuit qu'un cent de douves forme 20 rangs.

Les fonds ont $0^m,55$ de longueur et $0^m,02$ d'épaisseur ; ils s'empilent sur 20 rangs, comme les douves. Pour un mille de merrain, il faut 1.800 douves et 800 fonds, ce qui représente 360 rangs de douves ou 18 piles de 20 rangs. Ce mille peut produire environ 150 feuillettes ; il vaut 900 à 950 fr. et coûte 120 à 130 francs de façon. Il est de plus en plus difficile de se procurer de bons fendeurs.

b) *Bois de pièces* : Les douves ont $0^m,92$ à $0^m,95$ de longueur ; les fonds, $0^m,65$ à $0^m,66$. Epaisseurs et empilage comme ci-dessus.

c) *Bois de quartauts* : Les douves ont $0^m,66$ à $0^m,68$ de longueur ; les fonds, $0^m,45$.

d) *Bois de huitième* : Les douves ont $0^m,54$ à $0^m,55$ de longueur ; les fonds, $0^m,38$.

e) Les douves pour *feuillette* de Chablis ont :

Longueur	$0^m,82$
Largeur	$0^m,08$ à $0^m,20$
Epaisseur	$0^m,018$ à $0^m,020$

Les fonds mesurent :

Longueur	$0^m,50$
Largeur	$0^m,10$ à $0^m,20$
Epaisseur	$0^m,018$ à $0^m,020$

Pour la façon, on compte, par feuillette : 2 fr. 25 en hiver, 2 fr. 50 en été ; pour faire une feuillette, il faut, en largeur, $1^m,90$ de douves et $1^m,08$ de fonds. Le merrain nécessaire pour monter une feuillette vaut 5 à 6 francs.

Observations. — Rien n'est plus difficile à fixer que le débit en merrain, même en ce qui concerne une région bien définie, comme la Bourgogne. On peut dire cependant qu'en présence de l'avilissement du cours des vins et de la hausse du prix des futailles, on tend à réduire le plus possible l'épaisseur des douves et des fonds. En ce qui concerne le mille de merrain, il est lui-même si variable qu'il pourrait prêter à de grossières erreurs si l'on ne s'assurait pas au

préalable de sa composition : ainsi le grand mille fait environ 150 feuillettes dans la Nièvre, 90 à 92 feuillettes dans la Côte-d'Or, tandis que le petit mille ne donne que 80 à 82 feuillettes dans l'Yonne et 60 dans l'Aube. Les commerçants achètent de plus en plus les feuillettes à *bois rempli*, sans s'occuper de la composition en grands bois, régales ou régalettes.

d) *Merrain du Poitou, du Berry et du Limousin.* — Le merrain de ces régions porte en général $0^m,84$ de longueur, $0^m,10$ à $0^m,11$ de largeur, 27 millimètres d'épaisseur. Un mètre cube au cinquième donne en moyenne 350 douves valant 40 francs le cent, ce qui porte à 140 francs la valeur du bois façonné. Or, débité en planches de 3 centimètres d'épaisseur, 1 mètre cube au cinquième ne fournirait que 8 toises 1/4, valant 12 à 14 francs l'une, ce qui donne 100 à 118 francs pour la valeur du bois façonné. Ici, le débit en merrain est plus avantageux que le débit en sciages.

e) *Merrain nantais.* — Les douves ont $0^m,86$ de longueur, $0^m,12$ de largeur minima, $0^m,02$ d'épaisseur ; les fonds portent $0^m,66$ de longueur, $0^m,14$ de largeur minima, $0^m,02$ d'épaisseur. Vente au millier de 1.800 pièces comprenant :

Longères garnies	1.200
Fonds	600

Valeur actuelle du millier, 650 francs ; façon, 50 francs. Ce merrain sert à la fabrication de pièces de 220 litres. Il faut environ 7 mètres cubes, volume réel, pour fabriquer 3 mètres cubes de merrain. Déchet : 57 %.

f) *Merrain de l'Allier.* — On distingue le merrain de pays, du merrain de commerce pour les Charentes.

I. — Le *merrain de pays* comprend le bois de feuillettes, le bois de quarts et le bois de seaux. Les douves d'épaisseur réduite portent le nom de *ganivelles*, *poulvés* ou *rebuts*.

α) *Bois de feuillettes.*

Les douves ont	$0^m,85$ de long,	$0,10$ à $0^m,16$ de largeur,	$0^m,02$ d'épaisseur
Les fonds ont .	$0^m,67$ »	$0,12$ à $0^m,18$ »	$0^m,02$ »

La vente se fait aux 102 pièces comprenant 2/3 douves et 1/3 fonds ; la valeur de ces 102 pièces est actuellement de 33 francs.

Les grandes ganivelles ou rebuts ont 0m,85 de longueur, 0m,10 et au-dessous de largeur, 0m,02 d'épaisseur ; elles sont comptées à 2 pour 1, et leur valeur se déduit de celle des douves.

β) *Bois de quarts.*

Les douves ont 0m,67 de long, 0m,06 et au-dessus de large, 0m,02 d'épais.
Les fonds ont 0m,50 » 0m,09 » 0m,02 »

La vente se fait aux 102 pièces comprenant 2/3 douves et 1/3 fonds et valant 12 francs. Les grands poulvés ou rebuts ont 0m,67 de longueur, 0m,04 à 0m,07 de largeur, 0m,02 d'épaisseur ; ils valent 4 francs les 102 pièces.

γ) *Bois de seaux.* — Ils se fabriquent en toutes longueurs. Le type courant a 0m,33 de long, 0m,05 de large, 0m,015 d'épaisseur. Les prix varient de 2 fr. 50 à 3 fr. les 102 pièces.

Les 102 pièces de merrain de pays font environ 0mc,248 ; la valeur du mètre cube de merrain fabriqué ressort ainsi à 133 francs. S'il faut 2 mètres cubes (volume réel) pour fabriquer 1 mètre cube merrain, la valeur du mètre cube réel, dans l'arbre, est à peine de 60 francs.

II. — Le *merrain de commerce* comprend le *Tierçon*, le *Grand barricage*, le *Petit barricage*, les *Poulvés* et les *Bois de seaux*. Les dimensions des 3 premiers échantillons sont données ci-après : les prix sont respectivement de 320 francs, 220 francs et 120 francs pour le quart de 500 pièces, comprenant 300 douelles et 200 fonds.

Voici les dimensions et les valeurs habituelles des poulvés :

Longueur	Largeur	Epaisseur	Prix des 100 pièces
pouces	m.	m.	fr.
29	0,06 à	0,015 à	22
27	0,08	0,020	18
24	»	»	18
21	»	»	8
19	»	»	6
16	»	»	8 (douves portant au moins 9 c. de large).
14	»	»	6
12	»	»	4

Les bois de seaux ont les mêmes dimensions que ci-dessus ; ils sont tirés des déchets.

g) Merrain de Cognac ou des Charentes. — Pour la fabrication de leur merrain, les Charentes emploient des chênes français et étrangers. Les premiers, à l'exclusion des seconds, servent au logement des eaux-de-vie ; ils proviennent de la Creuse, de la Corrèze, de l'Indre, de l'Allier et du Cher. Les massifs de la Haute-Vienne sont à peu près épuisés.

Les dimensions du merrain des Charentes sont indiquées ci-dessous :

Echantillons	Pièces	Longueur	Largeur	Epaisseur
		m.	m.	m.
Tierçon (fût de	Douves	1,36 à 1,42	0,09 à 0,15	0,027 à 0,029
525 à 700 litres).	Fonds	0,72 à 0,77	»	»
Grand barricage	Douves	1,02 à 1,05	0,086 à 0,14	0,025 à 0,027
(270 à 350 litres).	Fonds	0,65 à 0,70	»	»
Petit barricage	Douves	0,86 à 0,90	»	0,022 à 0,024
(140 à 180 litres).	Fonds	0,50 à 0,55	»	»
42 pouces	Douves	1,16 à 1,20	0,09 à 0,15	0,026 à 0,028
(400 à 500 litres).	Fonds	0,70 à 0,74	»	»
30 pouces	Douves	0,80 à 0,85	0,08 à 0,13	0,020 à 0,022
(100 à 130 litres).	Fonds	0,45 à 0,50	0,086 à 0,14	»
27 pouces	Douves	0,75 à 0,80	0,070 à 0,12	0,018 à 0,020
(80 à 90 litres).	Fonds	0,40 à 0,45	0,086 à 0,14	»
24 pouces	Douves	0,65 à 0,70	0,065 à 0,11	0,016 à 0,018
(50 à 70 litres).	Fonds	0,33 à 0,40	0,086 à 0,14	»
21 pouces	Douves	0,58 à 0,65	0,062 à 0,11	0,015 à 0,017
(40 à 50 litres).				
19 pouces	Douves	0,52 à 0,55	0,060 à 0,11	»
(25 à 40 litres).				

Les douves peuvent avoir quelques millimètres d'épaisseur de moins au milieu qu'en tête ; les fonds doivent être plats et droits. En forêt, on découpe sur la plus grande longueur. Tous ces merrains doivent être fendus, parés à la plane, exempts de nœuds, chèvres, bois rouge ou piqué, de courbes ou de gorges trop accentuées, de plusieurs courbes dans la même pièce.

La vente se fait au *quart* comprenant 302 douelles et 202 fonds.

Les prix s'établissaient jadis en prenant pour base le quart de grand barricage, cubant environ 1 mètre cube. Le tierçon valait le double, les 42 pouces étaient comptés 2 pour 3 et le petit barricage 3 pour 2.

Le quart de grand barricage, qui valait 250 francs en 1901, est tombé à 160 francs en 1904 ; c'est là un prix vraiment dérisoire. On compte qu'au volume réel, il faut environ : 4 mètres cubes pour un quart de tierçon, 3 mètres cubes pour un quart de grand barricage et 2 mètres cubes pour un quart de petit barricage. La façon se règle à 25 francs le quart, en moyenne.

h) *Merrain de Blois.* — Le millier se compose de 4.350 pièces réduites à 2.100 et valant 600 francs en moyenne.

Voici sa composition :

Douves ou passe rebut,	long.	0m,83,	larg.	0m,110 :	450	pour	300	le millier.
Petites douves . . .	»	0m,83	»	0m,055 :	2.200	»	1.100	
Poulvé	»	0m,83	»	0m,027 :	300	»	100	
Fonds marchands . .	»	0m,67	»	0m,14 :	200	»	200	
Fonds rebuts ou ganivelles	»	0m,67	»	0m,055 :	900	»	300	
Chanteaux	»	0m,50	»	0m,090 :	300	»	100	
					4.350	pour	2.100	

(Renseignements fournis par M. Delaygue).

i) *Merrain de Loches ou de Touraine.* — Les douves ont une épaisseur minima de 0m,020 à 0m,022 ; les autres dimensions varient d'après les différents types, savoir :

Douve marchande . . .	long.	0m,825,	larg.	4 à 6 pouces et au-dessus,
» rebut	»	0m,825	»	2 1/2 à 4 pouces,
» rebuton ou poulvé.	»	0m,825	»	au-dessous de 2 1/2 pouces,
Fond marchand	»	0m,66	»	4 à 6 pouces et au-dessus,
» rebut	»	0m,66	»	2 1/2 à 4 pouces,
» rebuton	»	0m,66	»	au dessous de 2 1/2 pouces,
» de quart.	»	0m,50	»	»

C'est aux pièces marchandes que se ramènent toutes les autres ; on admet que chaque pièce marchande vaut 2 rebuts

ou 4 rebutons. Le fond de quart est assimilé au fond rebuton : il est pris dans les bois tors, « gorjus ».

La vente se fait au millier *réduit*. Trois compositions sont usitées :

α) Composition habituelle :

Douve marchande de 4 à 6 pouces :	600	représentant	600	pièces réduites
» rebut de 2 1/2 à 4 » :	1.200	»	600	»
Fonds marchands de 4 à 6 » :	300	»	300	»
» rebuts de 2 1/2 à 4 » :	600	»	300	»
Total. . .	2.700	»	1.800	»

β) Composition moins usuelle, mais plus avantageuse pour le vendeur :

Douve marchande de 4 à 6 pouces :	500	représentant	500	pièces réduite
» rebut de 2 1/2 à 4 » :	1.200	»	600	»
» rebutons au-dessous de 2 p. 1/2 :	400	»	100	»
Fonds marchands de 4 à 6 pouces :	300	»	300	»
» rebuts de 2 1/2 à 4 » :	600	»	300	»
Total. . .	3.000	»	1.800	»

Les pièces marchandes ne figurent que pour un quart dans le total.

γ) Composition presqu'entièrement abandonnée :

Douve marchande de 4 à 6 pouces :	600	représentant	600	pièces réduites
» rebut de 2 1/2 à 4 » :	1.000	»	500	»
» rebutons au-dessous de 2 p. 1/2 :	400	»	100	»
Fonds marchands de 4 à 6 pouces :	300	»	300	»
» rebuts de 2 1/2 à 4 » :	600	»	300	»
Total. . .	2.900		1.800	

Le fond rebuton et le fond de quart sont utilisés pour la confection des quarts de 125 litres ; ils se vendent au mille réel et valent 250 fonds marchands.

Le tonneau de pays contient 250 litres ; pour le fabriquer, les tonneliers achètent le merrain par lots de 100 pièces réduites.

Selon les années, le prix du millier a varié de 480 à 650 francs ; en 1906, il s'est maintenu entre 590 et 610 francs, pris en coupe (Renseignements fournis par M. Rollet).

j) *Merrain du Bordelais.* — La pièce usage du Bordelais, de 228 litres, se fabrique avec des douves du type 36/1, 4/6, c'est-à-dire portant :

En longueur, 1 m. = 36 pouces;
En épaisseur, 27 mm. = 1 pouce;
En largeur, 10,5 à 16,2 cm. = 4 à 6 pouces, soit en moyenne 13 cm. = 5 pouces.

On livre tantôt 1.616 pièces, comptées pour un mille, à raison de 1.250 à 1.275 francs, tantôt 100 pièces, à raison de 75 à 77 francs.

On fabrique aussi les douves pour bordelaise, en :

13 à 15 lignes d'ép.;	prix :	1.300 à 1.325 fr.	le mille ou	81 à 83 fr.	le cent;
16 à 18	»	1.500 à 1.525	»	94 à 95	»
20 lignes	»	1.570 à 1.600	»	100	»

Le merrain, servant à la fabrication des fûts de transport, ou demi-muids, a une longueur de $1^{m},16 = 42$ pouces ; toutes les autres dimensions restent les mêmes. Les 42/1, 4/6 valent :

		fr.		pièces	
En 12	lignes d'ép.,	1.450 à 1.500	le mille de	1.616, ou 90 fr.	le cent;
14 à 16	»	1.525 à 1.550	»	105	»
16 à 18	»	1.600 à 1.625	»	110	»
18 à 20	»	1.850 à 1.900	»	120	»

Pour les demi-bordelaises, ou feuillettes, on emploie des douves de 86 à 88 centimètres = 30 à 32 pouces de longueur. La largeur et l'épaisseur sont les mêmes que ci-dessus. Leur prix se calcule comme suit : 1/6 en moins que les 36 pouces, avec 10 % de rabais comme dimension inférieure. Par suite, les 12 lignes valent 61 francs ; les 14 à 16 lignes, 66 francs ; les 17 à 18 lignes, 71 francs ; et les 18 à 20 lignes, 76 francs les cent pièces.

Pour les quarts, ou barils de 57 litres, on emploie des douves de 24 pouces = 67 centimètres de longueur. Les largeur et épaisseur restent les mêmes. Le prix de ces douves est les 8/15 de celui des 36 pouces. Le cent des 12 lignes vaut donc 40 à 41 francs.

Les quartauts servant à loger les spiritueux se fabriquent avec des douves de 18 pouces de longueur. Leur prix est du 1/3 des 36/1, 4/6. Le cours est, en 12 lignes, de 16 francs le cent. On fabrique principalement des 9 lignes = 2 centimètres, qui se payent 1/4 en moins.

Dans la pratique, on augmente d'une ligne l'épaisseur des douves débitées à l'état frais, afin qu'elles conservent leurs dimensions réglementaires après leur dessiccation. Les épaisseurs de 18 à 20 lignes sont difficiles à obtenir ; on ne les prend que sur des chênes faciles à travailler.

Les douves de 15 lignes et au-dessus ne sont pas utilisées telles quelles. Les acheteurs les refendent en deux, pour en faire de la futaille mince, qu'ils vendent dans des conditions particulières de bon marché, tout en gagnant davantage.

En débitant chaque bloc triangulaire de merrain, le fendeur obtient des douves de plus en plus étroites. Celles-ci passent successivement à la deuxième catégorie de largeur, qui est celle des 3 à 4 pouces, puis à la troisième comprenant les pièces de 2 à 3 pouces. On ne descend pas au-dessous de 2 pouces, soit de 5,5 centimètres. Le surplus du bois est façonné en échalas.

Les pièces ne portant que 3 à 4 pouces se vendent 1/3 en moins ; celles portant 2 à 3 pouces se vendent moitié moins que les douves du type 4/6. On ne prend généralement ces pièces de largeur réduite que pour former un lot assorti, et la vente se fait avec une forte réduction, qui est à stipuler dans les contrats.

Les douves de 5 à 7 lignes du commerce proviennent de la refente des 12 à 14 lignes ; les 7 à 9, de la refente des 14 à 18 lignes.

Une pièce, ou même une feuillette, construite avec du merrain de 6 à 7 lignes, n'est ni solide, ni susceptible d'un long usage ; mais elle coûte peu et convient aux commerçants qui vendent leur vin sans retour des fûts. On ne lui demande que de pouvoir supporter le voyage. Les douves de 5 à 7 lignes valent moitié, celles de 7, 8 et 9 lignes les 2/3 et celles de 10-11 lignes les 5/6 des 12-14 lignes. On majore parfois de 1/10 pour tenir compte de la refente.

La consommation en merrain est considérable dans le Bor-

delais ; malheureusement, elle n'intéresse pas la production nationale. Tous les bois proviennent de l'étranger. On les reçoit de la Hongrie, de la Russie et de l'Amérique.

Les merrains étrangers sont classés en qualité *monte*, ou de premier choix et sans défaut, et en *écarts*. Ces derniers se divisent eux-mêmes en *bons écarts*, qui n'ont qu'un seul défaut ou plusieurs petits, et en *écarts fendus*, ainsi désignés parce qu'ils présentent généralement de larges fentes. Les prix donnés ci-dessus s'appliquent à la qualité *monte*. Les bons écarts valent un tiers en moins, et les écarts fendus moitié moins.

Toutes les douves se mesurent au point le plus étroit, le plus court et le plus mince, en sorte que celles qui n'atteignent pas les dimensions réglementaires sont déclassées et rangées dans la catégorie inférieure.

Le merrain d'Autriche ou de Bosnie provient du port de Fiume. C'est le plus recherché. Etant très chargé de tanin, il ne convient pas pour les spiritueux. Sa couleur est rouge, son grain grossier ; ses vaisseaux, énormes, renferment une très grande quantité de substances solubles qui nuisent à la qualité du vin.

Le merrain de Russie vaut : qualité monte, 20 %, second choix, 30 %, en moins que celui d'Autriche. Il renferme 9,50 de matières solubles dans le vin et 9,70 de matières solubles dans l'alcool. Il n'est donc bon que pour loger des vins très ordinaires.

Le merrain d'Amérique vaut 100 à 150 francs de moins par millier, selon les épaisseurs, que les bois autrichiens. Les douves nous arrivent travaillées à la machine, donc avec les fibres plus ou moins coupées ; elles ont ainsi perdu la plus grande partie de leur force. Les bois américains renferment 5,50 de matières solubles dans le vin et 6,60 dans l'alcool. Ils donnent à nos vins un goût de bois détestable. On se sert surtout du chêne blanc pour loger les spiritueux. Le chêne rouge n'est bon à rien. Nous résumons, dans le tableau synoptique suivant, les bases qui servent au calcul des merrains de provenance étrangère.

Largeurs.

Les 6/8 valent un tiers en plus que les 4/6
3/4 » en moins »
2/3 » la moitié des 4/6.

Longueurs.

Les 54 pouces valent la moitié en plus des 36 pouces
42 » 1/6 »
30 » 1/6 en moins »
27 » 1/4 » »
24 » 1/3 » »
18 » la moitié des 36 pouces.

Epaisseurs.

Les 14/17 valent 1/6 en plus des 11/14
9/11 » 1/6 en moins »
7/9 » 1/3 » »
5/7 » la moitié des 11/14.

Le mètre usager, pour les merrains étrangers, est de 37 pouces, au lieu de 36. Il faut environ la valeur de 3.000 pièces $36 - 4 \times 6 - 11 \times 14$ pour faire le chargement d'un wagon de 10.000 kilogrammes.

USAGES COMMERCIAUX RÉGLANT L'IMPORTATION DES MERRAINS ÉTRANGERS DE CHÊNE EN FRANCE

a) Classement.

Au point de vue *qualité*, on distingue :

1er choix : douves bien confectionnées, à l'exclusion de tout écart ;

2e choix : douves bien confectionnées, mais mélangées de *bons écarts* ;

3e choix ou *bons écarts*. Ce sont :

1° Les douves qui ne sont pas de mesure, c'est-à-dire pour lesquelles la différence constatée dans la longueur excède le 1/10 de la longueur moyenne, et la différence constatée dans la largeur excède le 1/4 de la largeur moyenne ;

2° Les douves offrant une flèche de courbure de 7 millimètres au plus, courbure faisant elle-même partie d'un coude supérieur à $0^m,33$ de long ;

3° Les douves gauchies ou gondolées, lorsque ce gauchissement ou ce gondolement n'est pas supérieur au 1/4 de l'épaisseur moyenne en tête ;

4° Les douves gélivées ou pourries, quand ce défaut n'intéresse qu'une face, ou bien le côté, soit d'un joint, soit d'une tête ;

5° Les douves qui ont une entre-écorce ou un nœud pénétrant, mais non cependant complètement traversier.

4e choix ou *moyens écarts*. Ce sont des douves de mesure, mais qui présentent les défauts suivants :

1° Deux ou plusieurs courbures ; 2° des gauchissements ou des gondolements excédant le 1/4 de l'épaisseur moyenne en tête ; 3° des piqûres, à condition qu'il n'y en ait pas plus de 1 grosse et 5 petites. Par exception, les douves qui présentent seulement des taches farineuses provoquées par des piqûres de vers dans l'aubier restent classées 2e ou 3e choix, si l'ensemble de leurs qualités répond à ce classement ; 4° des gélivures ou des pourritures intéressant toute l'épaisseur ou les deux faces de la douve ; 5° des nœuds et des fentes non traversiers, mais situés sur les deux faces ; 6° des nœuds et des entre écorces traversiers ou des fentes pénétrantes.

5e choix ou *mauvais écarts*. Ce sont des douves ayant : 1° Plus d'une grosse ou de cinq petites piqûres ; 2° plus de moitié d'une face pourrie, lorsque la pourriture intéresse toute l'épaisseur ; 3° de l'échauffure ou de la pourriture généralisées.

β) *Mesurage*. — Le mesurage se fait ainsi :

Longueur.

Les douves ayant de	0,49	à	0m,52	sont comptées	comme ayant	0m,49
»	0,60	à	0m,73	»		0m,63
»	0,76	à	0m,89	»		0m,79
»	0,92	à	1m,05	»		0m,95
»	1,08	à	1m,22	»		1m,11
»	1,25	à	1m,38	»		1m,28
»	1,41	à	1m,59	»		1m,44
»	1,62	à	1m,69	»		1m,65

Epaisseur.

Les douves ayant de	0,011	à	0m,016	sont comptées	comme ayant	0m,013
»	0,016	à	0m,020	»		0m,018
»	0,020	à	0m,025	»		0m,022
»	0,025	à	0m,032	»		0m,027
»	0,032	à	0m,038	»		0m,034
»	0,038	à	0m,050	»		0m,040
»	0,050	à	0m,059	»		0m,054

Largeur.

Les douves ayant de 0,081 à 0m,108 sont comptées 2e sorte ; ce sont les 3 à 4 pouces ;

Les douves ayant de 0,108 à 0m,172 sont comptées 1re sorte ; ce sont les 5 à 6 pouces.

Toute douve qui ne présente pas en sec les dimensions requises, est déclassée, passe, en d'autres termes, dans la catégorie immédiatement inférieure.

Les mesures se prennent : pour la longueur, sur le plus petit côté ; pour l'épaisseur, à l'endroit le plus étroit sur l'une ou l'autre des têtes ; pour la largeur, à l'extrémité de la tête la plus étroite ; une tolérance de 2 lignes est accordée, si la largeur minima est atteinte au milieu de la longueur.

Le vendeur ne peut retoucher ses douves défectueuses qu'avant livraison et dans son chantier.

γ) *Conventions.* — Quand les livraisons sont faites en 2e choix, il faut avoir soin de stipuler nettement, explicitement, sur le marché, la *proportion d'écarts* tolérée, et ce pour éviter toute contestation devant les tribunaux étrangers.

Dans une commande, le mot *environ* signifie que la livraison peut se faire avec une différence de 10 % en plus ou en moins. L'acheteur ne *peut* réclamer, s'il y a 10 % en moins, et *doit* prendre livraison au prix stipulé dans le marché, s'il y a 10 % en plus.

Si le prix de vente est basé sur une largeur moyenne des douves convenue d'avance, il n'est pas nécessaire que *toutes* les douves aient cette largeur ; le vendeur peut, en effet, suppléer à cette insuffisance de largeur par la fourniture d'un plus grand nombre de douves, mais, s'il ne le fait pas, il *doit* subir une diminution de prix proportionnelle à l'écart. Réciproquement, si la marchandise a une surmesure appréciable de largeur, l'acheteur est tenu d'augmenter proportionnellement son prix d'achat ou de subir une diminution dans le nombre des douves livrées. Pour éviter toute contestation dans le règlement des comptes, il faut mentionner expressément que toutes les douves devront avoir une certaine largeur moyenne. Le vendeur est alors obligé d'exécuter les clauses de son marché, et il n'a droit à aucune indemnité pour surmesure.

En cas de désaccord sur la composition d'un lot assorti, on fait un triage côté vendeur et côté acheteur ; on met à part ce qui, d'un commun accord, est réputé 1er, 2e, 3e... choix ; puis, on additionne les pièces classées en 1er, 2e, 3e... choix par l'une et l'autre partie, la demi-somme de ces résultats sert à établir le règlement final. Les frais de triage sont ajoutés à ceux de la vente.

La vente se fait au cent de douves, ou au mille, comme il a été dit précédemment en prenant pour base la douve du type 36/1 4/6.

A moins de stipulations contraires, le payement se fait au domicile du vendeur, en bonnes valeurs et sans escompte.

En ce qui concerne l'époque de la livraison, on convient que le *commencement du mois* s'étend du 1er au 9, le *milieu du mois* du 9 au 15, la *fin du mois* du 16 au 30 ou 31.

δ) *Retard, inexécution, dénonciation et rupture des marchés.* — La cession d'un marché ne peut se faire qu'après consentement des deux parties contractantes.

Si dans l'intervalle compris entre la passation et l'exécution d'un marché, l'une des parties ne peut tenir ses engagements, si elle tombe en faillite ou devient notoirement insolvable, le marché est par le fait même rompu. Si le vendeur s'est engagé à livrer sa marchandise dans un délai déterminé et s'il ne s'exécute pas, l'acheteur peut : ou bien refuser la marchandise non livrée à l'échéance, ou bien dénoncer le marché et exiger la restitution des arrhes et avances encore détenues par le vendeur, ou bien demander des dommages proportionnels à la plus-value existant entre les cours d'achat et ceux du jour de l'échéance, ou bien enfin vendre au prix du jour à un tiers acceptant la partie disponible après simple avertissement donné au vendeur. Réciproquement, si l'acheteur s'est engagé à prendre livraison d'une certaine quantité de marchandises dans un délai déterminé et s'il ne s'exécute pas, le vendeur peut : ou bien refuser la marchandise non acceptée à l'échéance et dénoncer le marché, ou bien après avis donné à l'acheteur, vendre la quantité disponible et réclamer la différence entre le prix de vente et le prix porté au marché, ou bien retenir sa marchandise pour compte et demander une indemnité proportionnelle à la différence existant entre les cours de vente et ceux du jour de l'échéance.

k) Merrain à kirsch. — Dès que le kirsch a subi la moindre coloration, il perd de sa valeur. Aussi, le merrain destiné à enfermer ce liquide doit-il être exempt de tanin et de substances résinoïdes solubles. On emploie donc surtout le frêne et, accessoirement, le merisier et le sorbier. Les feuillettes sont fabriquées avec des douves mesurant :

En longueur.	26 pouces = 76-78 cm.
En largeur	4 » = 9-11
En épaisseur	27 mm.

On accepte généralement les douves de 7 à 8 centimètres de largeur et de 25 millimètres d'épaisseur. Il vaut mieux spécifier. La vente se fait aux 155 pièces, comprenant 102 douves et 53 fonds. Ces fonds ont ordinairement 52 à 54 centimètres de long et 8 à 13 centimètres de large. Le prix des 155 pièces assorties varie entre 16 et 18 francs. Il a tendance à monter.

Pour les quartauts, les douves ont :

62 à 65 cm. = 24 pouces de longueur,
9 à 11 cm. de largeur,
25 à 27 mm. d'épaisseur.

On fabrique également en 6 à 8 centimètres de largeur et 23 à 25 millimètres d'épaisseur.

Les fonds mesurent 43 à 45 centimètres de longueur et 8 à 10 de largeur. Le prix des 155 pièces varie de 9 à 12 francs.

Les douves pour barils ont les dimensions suivantes :

Centimètres de longueur.	50 à 52
»	52 à 54
Centimètres de largeur	7 à 10
Millimètres d'épaisseur	24 à 25 c.

Les fonds mesurent 35 centimètres de long et 8 à 10 centimètres de large. Les largeurs et épaisseurs données ci-dessus sont les largeurs et épaisseurs fortes et courantes.

On accepte parfois les douves à partir de 5 centimètres de largeur et de 22 millimètres d'épaisseur, mais il est bon de le faire constater au marché. Les 155 pièces assorties valent de 5 fr. 50 à 8 francs.

Les barils se fabriquent quelquefois encore avec des douves de 40 centimètres de long, valant de 4 à 6 francs.

Il est à remarquer que le merrain de frêne est toujours plus *épais* que le merrain de chêne. Le volume des 155 pièces marquandises est de :

$$\left.\begin{array}{l} 0^{m},77 \times 0,10 \times 0,027 \times 102 : 0^{mc},212 \\ 0^{m},54 \times 0,11 \times 0,027 \times 53 : 0^{mc},085 \end{array}\right\} = 0^{mc},297.$$

En adoptant le prix de 18 francs, payé ces dernières années pour le merrain, on voit que le mètre cube en marchandises fabriquées ressort à 60 francs, ce qui porte la valeur dans l'arbre à 28 ou 30 francs le mètre cube réel, en admettant un déchet de 40 à 43 % en volume, et une façon de 4 francs par cent de douves.

Cette fabrication permet d'utiliser les fausses coupes des gros frênes, et d'en retirer un prix plus rémunérateur que le chauffage.

l) *Merrain à vinaigre.* — L'Orléanais consomme une certaine quantité de douves pour fûts à vinaigre. Comme ces barriques ne servent qu'une fois à l'expéditeur, elles n'ont pas besoin d'être soignées.

L'essence employée jusqu'ici est le chêne. Le hêtre, qui

éclaircit le vinaigre, conviendrait mieux. On sait, en effet, que la clarification du vin plus ou moins trouble se fait dans de grands fûts remplis de copeaux de hêtre.

Les douves pour vinaigre ont :

Longueur : 32 pouces = 88 cm.
Largeur : 4 » = 11
Epaisseur : 12 lignes = 27 mm.
} elles valent net 30 fr. le cent.

On fabrique aussi en 10 et 9 lignes d'épaisseur ; les prix sont alors de 26 et 24 francs.

Les fonds mesurent :

Longueur : 19 pouces = 51 cm.
Largeur : 31,2 » = 10
Epaisseur : 12 lignes = 27 mm.
} ils valent net 16 fr. le cent.

On fabrique de même en 10 et 9 lignes d'épaisseur ; prix : 14 et 13 francs le cent.

Exceptionnellement, on donne une longueur de 29 pouces aux douves qui valent alors, dans les mêmes conditions. 22, 20 et 18 francs le cent, et les fonds 12, 10 et 9 francs.

Les merrains défectueux sont acceptés avec une réduction de 1/4 à 1/3 sur les prix ci-dessus s'appliquant à des marchandises chargées en gare de Souvigny (Allier).

Il est à remarquer que les dimensions de ces douves et de ces fonds étant à très peu de chose près celles de la feuillette de Bourgogne, on pourrait utiliser le merrain inférieur de cette province pour la fabrication des fûts à vinaigre.

k) *Merrain de brasserie, dit du Nord.* — Ce merrain est fabriqué dans le Nord et dans l'Est. La Belgique en consomme de grandes quantités. Il comprend : des douves de $0^m,77$ à $0^m,78$ et des fonds de $0^m,60$ à $0^m,65$ de longueur, livrés à peu près dans les proportions de 2/3 des premières et de 1/3 des secondes ; puis des enfonçures, pour seilles et pour seaux, portant $0^m,35$ à $0^m,55$ de longueur.

La capacité des fûts étant très variable, les dimensions de ces merrains changent d'une maison à l'autre. Seule, l'épaisseur reste constante, de 26 à 27 millimètres. Une douve bien faite, qui comporte 25 millimètres d'épaisseur en sec, est réputée de recette. Les bons ouvriers fendent en vert sur

27 à 28 millimètres, de façon que la douve finie porte 26 millimètres. Dans chaque catégorie de longueur, le classement s'opère en fonction de la largeur.

Pour les douves et les fonds, on distingue quatre classes :

1° les 13 à 16 cm.,	moyenne	14 et demi
2° les 10 à 13	»	11 et demi
3° les 7 à 10	»	8 et demi
4° les 5 à 7	»	6 cm.

Pour les seilles, on classe de 13 à 16, 8 à 13, 5 à 8 centimètres ; pour les seaux, de 8 à 13 et de 5 à 8 centimètres.

La vente se fait, tantôt au cent de pièces, avec ou sans fourniture supplémentaire de 4 au cent ; tantôt au last comprenant 28 courses de 5 planches pour les douelles et 52 courses de 4 planches pour les fonds. Le last cube environ $0^{mc},367$.

Pour toutes régions où le transport dans le Nord atteint 12 francs par tonne, on peut évaluer comme suit les prix moyens sur wagon départ :

Bois de	0,77 à $0^{m},78$,	le last de 28 courses	52 fr. ;	
»	$0^{m},60$	» 52 »		
Seilles de	0,50 à $0^{m},55$,	largeurs assorties,	13 fr.	le cent de pièces ;
Seaux de	0,35 à $0^{m},45$,	»	5	»

La valeur du mètre cube de bois fabriqué ressort ainsi à environ 140 francs (longs bois) et 125 francs (courts bois). Pour obtenir la valeur de l'arbre sous feuilles, au mètre cube réel, il faut déduire :

1° la façon estimée au minimum à.	18 fr.	
2° le déchet évalué à 54 % du volume total	75	60
3° le transport en gare, moyenne	6	
Soit au total	99 fr.	60
Resterait net environ	40 fr. 40 et 25 fr.	40.

Ce débit ne peut s'appliquer avantageusement qu'à de petits arbres peu chargés en aubier, mesurant 1 mètre à $1^{m},30$ de tour, comme aussi aux troncs de toutes grosseurs, gélivées, roulées et impropres au sciage. Il est probable qu'en débitant en entier des arbres sains, d'un tour supérieur à

1m,30, on gagnerait de 15 à 20 francs par mètre cube, en raison du moindre déchet. Ce n'est là qu'une hypothèse à vérifier. Quoi qu'il en soit, le débit en merrain du Nord est certainement plus rémunérateur que le débit en traverses ; il permet de mieux utiliser les petits arbres. Malheureusement, il faut des fendeurs exercés ; et le nombre de ces derniers diminue de jour en jour.

Le tableau suivant donne encore, d'après M. Claudot, notre collègue, un type de merrain de brasserie, fabriqué dans les forêts de Darney :

Dimensions des pièces			Façon du cent de pièces	Transport en gare du cent de pièces	Prix du cent de pièces sur wagon départ	Volume du cent de pièces	Prix du mètre cube fabriqué
Longueur	Largeur	Epaisseur					
m.	m.	m.	fr.	fr.	fr.	me.	fr.
0,78	0,13 à 0,16	0,026 à 0,028	4,25	1,25	34	0,295	96,60
»	0,10 à 0,13	»	3,75	1,25	25	0,253	79
»	0,07 à 0,10	»	3,25	0,80	15	0,190	57,60
»	0,05 à 0,07	»	3,00	0,75	9	0,123	42,65
0,65	0,13 à 0,16	»	3,75	1,00	25	0,246	82,00
»	0,10 à 0,13	»	3,25	1,00	16	0,211	56,00
»	0,07 à 0,10	»	2,75	0,75	12	0,158	53,50
»	0,05 à 0,07	»	2,25	0,70	7	0,105	40,00
0,55	0,13 à 0,16	»	3,00	1,00	21	0,208	81,70
»	0,08 à 0,13	»	2,55	0,70	12	0,148	59,00
»	0,05 à 0,08	»	2,25	0,60	10	0,104	68,70
0,45	0,08 à 0,13	»	2,00	0,50	7	0,121	37,00
»	0,05 à 0,08	»	1,75	0,50	7	0,084	32,70

D'après l'auteur cité, on utiliserait pour ce débit les chênes sains de 1m,20 à 1m,40, voire même quelques arbres de 1m,50 de tour.

Dans ces conditions particulières de grosseur, le déchet ne dépasserait guère 35 %, et la valeur du mètre cube réel ressortirait ainsi à 55-60 francs pour les échantillons de tête, en grandes largeurs.

l) *Merrain de brasserie, dit de pression et de demi-pression.* — Les tonnelleries mécaniques de l'Est emploient des

merrains renforcés, qui portent :

Douves { épaisseur : 3 1/2 à 6 cm. ; largeur minima au milieu : 7 cm. ; longueur : 46 à 95 cm.

Fonds { épaisseur : 3 1/2 à 4 1/2 cm. ; largeur minima au milieu : 7 cm. ; longueur : 30 à 50 cm.

Le tableau synoptique suivant résume les conditions générales de ce débit.

Douves 3/4 % de la fourniture				Fonds 1/4 % de la fourniture		
Longueur	Largeur		Epaisseur	Longueur	Largeur	Epaisseur
	minima	moyenne				
m.	cm.	cm.	cm.	m.		cm.
0,46						
0,48						
0,50	0,08	0,10	0,045	0,30 à 0,34		
0,52						
0.54						0,04
0,56						
0,58						
0,60				0,36 à 0,40	En	
0,62	0,09	0,11	0,05		moyenne,	
0,64					7 pièces	
0,66				0,42 à 0,46	pour	0,04 fort
0,68					2 fonds.	
0,70						
0,72				0,48 à 0,52		
0,74						
0,76	0,10	0,12	0,055			0,045
0,78				0,54 à 0,56		
0,80						

La vente se fait, tantôt au cent de pièces, tantôt à la *rangée*. Sous cette appellation, on désigne une rangée de pièces placées sur le *triple* (douelles) ou le *double* (fonds) de leur longueur, avec une surmesure de 5 centimètres pour les joints.

A titre d'exemple, nous donnons ci-après le classement et les prix payés en 1904 par une maison de Nancy :

1° *Fûts pression.*

Echantillons	Longueur	Epaisseur à la tête	Largeur minima	Prix de la rangée	Volume de la rangée	Prix du m. c. sur wagon Nancy	Prix de façon par m. c.
	m.	cm.	cm.	fr.	mc.	fr.	fr.
3/4 Douves	0,48	4 3/4	7	3,50	0,0328	107	18
	0,52	5	»	4	0,0406	100	
	0,54	5	»	4,25	0,0437	97	
	0,56	5	»	4,50	0,0470	96	
	0,58	5	»	5,25	0,0506	103	
	0,60	5	»	5,50	0,0540	102	15
	0,62	5	»	6	0,0577	103	
	0,70	5 1/2	»	8,75	0,0808	107	12
	0,72	5 1/2	»	9,75	0,0855	110	
	0,74	5 1/2	»	10,25	0,0935	110	
	0,76	5 1/2	»	10,75	0,0953	112	
	0,78	5 1/2	»	11,25	0,1003	112,50	
	0,80	5 1/2	»	11,75	0,1060	111	
	0,85	5 1/2	»	12,50	0,1190	105	9
	0,90	6	»	13,50	0,1460	92	
	0,95	6	»	14,50	0,1620	90	
1/4 Fonds	0,30 à 0,32	3 3/4	»	0,40	0,0034	100	20
	0,34 à 0,36	4	»	0,50	0,0046	100	
	0,44 à 0,46	4 1/4	»	0,75	0,0087	87	
	0,48 à 0,50	4 1/2	»	0,90	0,0104	90	

Pour l'échantillon moyen, la valeur du mètre cube est de 97 francs, celle de la façon de 15 francs. Le déchet se monte à 45 % environ. On peut donc estimer comme suit, la valeur dans l'arbre, du mètre cube réel pour un transport moyen de 10 francs :

Valeur en gare d'arrivée		97 fr.
Déchet	44 fr.	69 fr.
Façon	15	
Transport.	10	
Reste net		28 fr.

Pour des bois exempts de défauts, sans cœur, ni nœuds, ni aubier, c'est là un prix manifestement insuffisant, alors même qu'il s'agirait exclusivement de petits bois.

2° *Fûts demi-pression.*

Echantillons	Longueur	Epaisseur à la tête	Largeur minima	Prix de la rangée	Volume de la rangée	Prix du m. c. sur wagon Nancy	Prix de façon	Observations
	m.	c.	c.	fr.	mc.	fr.	fr.	
3/4 Douves	0,58	3 1/4	7	3	0,0328	91	14	
	0,60	»	»	3,25	0,0351	92		
	0,64	»	»	3,75	0,0399	94		
	0,66	3 1/2	»	4,50	0,0457	98		
	0,70	»	»	5	0,0514	98		
	0,72	4	»	5,50	0,0622	98		
1/4 Fonds	0,30 à 0,32	3 3/4	»	0,40	0,0034	90	18	
	0,34 à 0,36	4	»	0,50	0,0046	90		
	0,44 à 0,46	4 1/4	»	0,75	0,0087	87		
	0,48 à 0,50	4 1/2	»	0,90	0,0104	90		

Nota. — Ce débit des brasseries de l'Est se rapproche beaucoup de celui de Vienne (Autriche). L'unité de vente allemande comprend également 3 rangées de douves pour 2 de fonds. La surmesure pour les joints est de 5 centimètres en ce qui concerne les douves, de 3 centimètres en ce qui concerne les fonds. C'est là l'assortiment complet d'un tonneau.

Les douves et fonds du même type sont catalogués par nos correspondant à la capacité des fûts. Le tableau ci-après donne les dimensions des différents échantillons, d'après Hufnagl.

Douves					Fonds			
N°s	Longueur	Epaisseur en tête	Epaisseur au milieu	Largeur	Longueur	Epaisseur à la rainure	Largeur des portières	Largeur
	cm.	mm.	mm.	cm.	cm.	mm.	cm.	cm.
1 4	34	27	22	5	25	27	—	7
1/2	42	27	22	5	34	27	—	7
3/4	47	27	22	5	37	27	—	7
1	52	27	22	5	42	27	—	8
1 1/2	58	27	22	5	47	27	—	8
2	65	27	22	6	52	27	—	8
2 1/2	70	27	22	6	55	27	—	8
3	75	33	25	6	58	33	—	8
3 1/2	79	33	25	6	62	33	—	8
4	82	33	25	6	65	33	—	9
4 1/2	85	33	25	6	67	33	—	9
5	88	33	25	6	70	33	—	9
6	94	33	25	6	75	33	—	9
7	99	33	25	6	79	33	—	9
8	103	40	30	7	82	40	—	10
9	108	40	30	7	85	40	—	10
10	112	40	30	7	88	40	—	10
11	115	40	30	7	92	40	—	10
12	119	40	30	7	94	40	26	11
13	122	40	30	7	97	40	26	11
14	125	45	35	8	99	45	28	12
15	128	45	35	8	101	45	28	12
16	131	45	35	8	103	45	28	12
17	133	45	35	8	106	45	28	12
18	136	45	35	8	108	45	28	12
20	141	50	35	9	112	50	30	12
22	145	50	35	9	115	50	30	12
23	148	50	35	9	117	50	30	12
25	152	50	35	9	121	50	30	12
28	158	50	35	9	125	50	30	12
30	161	55	35	9	128	55	31	13
32	165	55	35	9	131	55	31	13
35	170	55	35	9	135	55	31	13
38	174	55	35	9	139	55	31	13
40	177	60	40	10	141	60	32	13
45	185	60	40	10	146	60	32	13
50	191	60	40	10	152	60	32	13
55	197	60	40	10	157	60	32	13
60	203	70	40	10	161	70	32	13
65	209	70	40	10	166	70	32	13
70	214	70	40	10	170	70	32	13
75	219	70	40	10	173	70	32	13
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .

Le mesurage se fait au point le plus étroit pour les douves, au milieu pour les fonds. S'il n'y a pas de conventions particulières, le nombre maximum de morceaux à livrer pour chaque type de fût est le suivant :

N°s des fûts	Douves	Fonds	N°s des fûts	Douves	Fonds	N°s des fûts	Douves	Fonds
1/4	13	5	5 à 6	25	9	30 à 38	37	12
1/2 à 3/4	15	6	7 à 9	28	10	40 à 55	40	13
1 à 1 1/2	17	7	10 à 13	31	11	60 à 85	43	14
2 à 2 1/2	20	8	14 à 18	33	11	90 à 135	45	15
3 à 4 1/2	23	8	20 à 28	35	12	140 à 200	48	16

Une rangée de fonds ne doit pas présenter plus de deux chanteaux ; le surplus se compose de morceaux moyens. A partir du n° 12 et au-dessus, chaque assortiment de tonneau doit comprendre une portière. La largeur des portières se mesure à l'extrémité la plus large ; à l'autre extrémité, on la diminue de 3 centimètres. Les chanteaux et les moyennes pièces peuvent être plus faibles d'un quart environ vers la rainure ; les portières peuvent être plus faibles de la moitié de la dimension minima de la rainure.

Le merrain allemand pour cuves et fûts pression doit être absolument sain. Les douves n°s 1/2, 1 et 2 doivent être plus longues de 3 centimètres que pour le merrain de tonneau. A l'état vert, l'épaisseur en tête des douves n°s 1/2 et 1 doit être d'au moins 42 millimètres, celle des n°s 2 à 6 d'au moins 48 millimètres. Les fonds pression se font seulement couramment en n°s 1/2, 1 et 2. On les demande bien travaillés, francs de défauts sur les deux faces, et ayant au moins 52 millimètres d'épaisseur au milieu à l'état vert.

On classe comme rebut ou écart les douves et fonds en bois pourri ou échauffé, ceux qui ont de l'aubier, des piqûres, des fentes prononcées, des gerçures, des doubles courbures, ceux encore qui n'ont pas l'épaisseur, la largeur et la longueur convenables. On rebute également : 1°) les douves ayant des nœuds, soit dans le milieu, soit à la place où se trace l'entaille pour le fond ; 2°) celles qui offrent sur le côté une flache supérieure au 1/12 de la largeur.

Des nœuds sur le côté extérieur, des fentes dans l'entaille plus profondes que le 1/12 de leur largeur motivent également le rejet des fonds.

L'aubier est toléré, aussi bien dans les douves que dans les fonds, lorsque le cœur est visible dans la rainure ou qu'il apparaît en tête sur une largeur inférieure au 1/12 de celle du morceau.

S'il y a contestation au sujet de la fourniture et s'il s'ensuit une vérification, les frais y relatifs sont supportés, savoir : moitié par

le vendeur et moitié par l'acheteur quand le rebut porte sur plus de 4 % de la fourniture, en totalité par le vendeur quand ce rebut s'élève à plus de 8 %. Le triage doit commencer au plus tard le huitième jour qui suit celui de la sommation et se faire à raison d'au moins 2.000 muids par jour.

m) *Bûches pour tonnelleries mécaniques.* — Les tonnelleries mécaniques de la région parisienne (Descroix, 30, rue Hoche, Pantin) achètent, pour la fabrication de leur merrain, des bûches de chêne bien propres, de 1m,10 de tour et plus, de 0m,30 à 1 mètre de longueur. Ces bûches sont débitées en merrain (*fig.* 231) ayant :

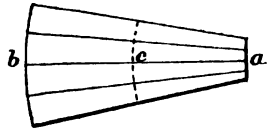


Fig. 231.

Largeur : 12 à 17 cm., moyenne 14 cm..
Epaisseur du côté faible *a*, prise au milieu, min. 25 mm.,
» fort *b*, » 65
Epaisseur au milieu *c*, » 50 mm, moyenne 60 mm.

Les longueurs demandées sont 0m,52, 0m,54, 0m,57, 0m,61, 0m,65, 0m,71, 0m,86, avec 1/6 au plus de petits bois mesurant 0m,30 à 0m,40.

Le prix de ces bûches varie entre 60 et 70 francs le mètre cube au 1/4, rendu en gare Pantin.

B. Merrain de hêtre. — Les barils fabriqués avec du merrain de hêtre servent à emmagasiner tantôt des matières sèches : raisins de Corinthe, poissons, ciment, clous, etc. ; tantôt des matières grasses ou sucrées : beurre, mélasse, miel, etc. ; tantôt enfin des matières liquides : pétrole, naphte, etc.

La Belgique, le Nord de la France, en particulier Lille et Dunkerque, consomment une immense quantité de douves en hêtre, provenant d'Autriche et de Roumanie. La fabrication française est pour ainsi dire nulle, faute de fendeurs exercés. Les quelques rares ouvriers que l'on rencontre encore dans le Nord viennent de la Belgique et des environs de la forêt de Mormal. C'est donc exclusivement en s'adressant à la main-d'œuvre étrangère que l'on pourrait implanter avec succès cette industrie en France.

La fabrication se fait d'après la méthode française. Les bois encore verts sont tronçonnés en billes de longueur convenable, puis écartelés en un certain nombre de secteurs AOC, COD, AOF mesurant 20 à 24 centimètres de corde

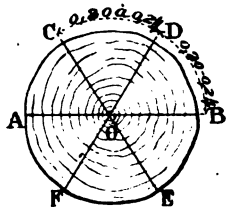


Fig. 232.

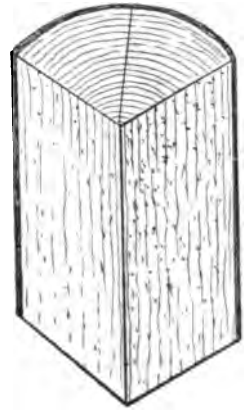


Fig. 233.

(*fig.* 232, 233). Chacun des prismes ainsi obtenus est fendu à la largeur des douelles suivant des plans ABCD, A'B'C'D', perpendiculaires au plan bissecteur de l'angle dièdre OO'

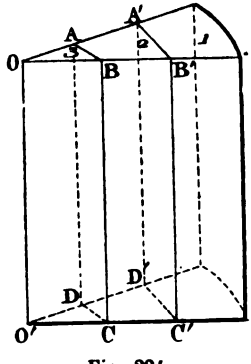


Fig. 234.

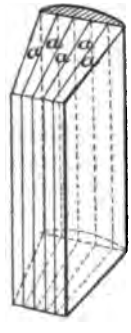


Fig. 235.

(*fig.* 234), ce qui donne 3 solides 1, 2, 3. Ces 3 solides sont enfin divisés (*fig.* 235) suivant la direction des rayons en planchettes de merrain *aa*... *a*, que l'on pare à la plane.

Les dimensions habituelles des douves en hêtre sont : longueur, 0m,80 ; largeur, 11 à 16 centimètres ; épaisseur, 11 à 14 millimètres.

a) Classement du Nord. — La vente se fait au mille de douves. Le mille comprend :

35 bottes	de 26	planches,	longueur 22	pouces,
40	»	»	20	»
50	»	»	18	»
60	»	»	16	»
70	»	»	13	»

Les douves ont 15 millimètres d'épaisseur, 14 à 16 centimètres de largeur. Toutefois, cette dernière dimension n'est pas fixe ; on fabrique des douves moins larges, qui sont alors comptées à deux pour une, ou à trois pour deux.

Les prix de vente oscillent entre 100 et 105 francs le mille ; la façon est de 20 francs ; le rendement de 60 à 62 %.

b) Classement du Mans. — Dans les régions du Mans et de Carentan (Manche), on fabrique avec du hêtre des tonneaux à beurre ; les douves ont : longueur, 0m,487 = 18 pouces ; largeur, 11 à 14 centimètres = 4 à 5 pouces ; épaisseur 9 millimètres = 4 lignes. On vend au mille de 1000 pièces et 500 fonds. Avec 1 mètre cube on fait environ 1000 douves vendues 75 à 85 francs.

c) Classement du Centre et du Plateau central. — Le Plateau Central fabrique çà et là du merrain de barillage ayant :

Longueur.	0,92 à 0m,95
Largeur	0,08 à 0m,16
Epaisseur.	0,018 à 0m,020

On vend au cent de pièces, à raison de 10 francs le cent sur wagon départ.

d) Merrain de Roumanie. — La Roumanie expédie dans tous les ports de la Méditerranée une quantité, de jour en jour plus grande, de merrain fendu ou scié, dont les dimensions usuelles répondent aux deux types suivants :

N° 1	Longueur.	85 cm.	Le mille de pièces vaut dans les ports français, coût, assurance et frêt compris : fendu 116 fr., scié 106 fr.
	Largeur .	11 à 13 cm.	
	Epaisseur.	11 à 12 mm.	
N° 2	Longueur.	1m,05	Le mille fendu 140 fr., scié 130 fr. caf. en ports français.
	Largeur .	11 à 13 cm.	
	Epaisseur.	11 à 12 mm.	

e) Merrain d'Autriche-Hongrie. — *α) Pour France* : Les douves de hêtre fendues, de provenance hongroise, ont 78 à 82 centimètres

ou 98 à 102 centimètres de longueur, 14 à 15 millimètres d'épaisseur et 10 à 15 centimètres de largeur avec moyenne de 13 centimètres. Les livraisons comportent ordinairement 9/10 de douves ayant 78 à 82 centimètres et 1/10 de douves ayant 98 à 102 centimètres de longueur. On vend à raison de 90 à 125 francs le mille, rendu à Lille ou à Dunkerque.

β) *Aux lieux de production.* — On distingue les douves pour matières sèches, de celles pour substances liquides.

1°) *Douves pour matières sèches* :

Longueur :		Epaisseur :
0m,80	Tolérance de 3 cm. en plus ou en moins.	10/12, 10/14, 12/14 mm., comptées pour 11, 12 et 13 mm.
1 m.	Aucune tolérance en moins n'est acceptée; on tolère 5cm en plus.	

Largeur : 9 centimètres et plus, avec moyenne de 11 centimètres prise comme base dans les calculs.

2°) *Douves pour substances liquides* :

Longueur :		Epaisseur :
0m,80 1 m. 1m,30 1m,60	Tolérance de 5 cm. en plus ou en moins.	16/20, moyenne 18, adoptée pour les calculs, 18/24 » 21 »

Largeur : 10 centimètres et au-dessus, avec moyenne de 12 centimètres au moins servant au décompte numérique.

Nota. — Les mesures sont prises sur le côté le plus court et le plus étroit et à la place la moins épaisse de la douve. La vente se fait au cent.

Les douves viennoises doivent être en bon bois, exclusivement travaillées au départoire et à la doloire, parées à la plane, toujours à vives arêtes et de largeur marchande ; on tolère toutefois des morceaux un peu étroits ou légèrement voilés, constituant les bons écarts.

Quand on achète qualité *monte*, on doit prendre le bois tout venant, comprenant 75 °/₀ de bons bois et 25 °/₀ de bons écarts. Quand on achète *bonne marchandise sans écarts*, tout le lot doit être en bon bois. On tolère seulement alors les douves légèrement échauffées, mais dont la solidité n'est pas diminuée.

Par *écarts*, il faut entendre : les douves non de mesure, pourries, piquées, fortement échauffées, noircies par l'humidité ; plus rarement les douves noueuses, trouées, voilées, gercées ; celles qui sont fendues en tête, quand cette fente est plus longue que la largeur de la douve, sont aussi classées comme écarts.

f) Douves danoises sciées. — **Pour ses expéditions de beurre en Angleterre et dans les autres pays, le Danemark consomme beaucoup de douves hêtre *sciées* et provenant de chutes de scieries; elles ont :**

Type n° 1 : longueur 0m,55, largeur 0,07 à 0m,10, épaisseur 0,012 fort.
Type n° 2 : longueur 0m,70, largeur 0,08 à 0m,10, épaisseur 0,013 fort.

Un mètre cube de douves vaut environ 33 francs sur wagon départ; un wagon contient 13 000 morceaux cubant 16 mètres cubes.

Observation. — Depuis douze à quinze mois, on fabrique dans le Midi de la France des fûts à vin en bois de hêtre rendu étanche à l'aide d'un collage pratiqué à l'intérieur des fûts. La colle employée ne donne aucun goût aux vins et assure l'étanchéité des récipients, ce qui avait été vainement cherché jusqu'ici. Ce nouveau débouché du hêtre contribuera certainement à faire hausser encore la valeur de cette essence.

C. Merrain de bois résineux. — Avec l'épicéa, le sapin, le pin sylvestre, le mélèze, on fabrique du merrain fendu ou scié pour cuves, seilles, hottes, bennes de vendange, barattes, tonneaux, boîtes, etc. Les beaux bois de boissellerie utilisés dans le Jura, proviennent en général du troisième plateau et sont d'essence épicéa. Les billes portant peu de nœuds, à fibres droites ou dirigées légèrement à gauche (voir tome 1er, page 102), sont débitées en tronces de 0m,30 à 1m,20 de longueur pour être vendues à raison de 80 à 100 francs le mètre cube rendu à domicile. Pour ce débit, il faut des bois propres, de belle fente, à croissance lente et régulière, comme il en existe, non seulement au Risoux et au Massacre, mais encore sur de nombreux points des Alpes de Savoie.

Les arbres sont découpés en billons de la longueur des douves, puis fendus en secteurs aisément maniables à l'aide d'un taillant courbé (*fig.* 236). Chacun des secteurs ainsi obtenus est finalement divisé en douves naturellement cintrées *aa*... (*fig.* 237), parées extérieurement et intérieurement avec une plane curviligne (*fig.* 238). Les fonds sont fendus suivant les rayons avec un coutre droit, comme l'indique l'épure (*fig.* 239). Les surfaces des joints sont façonnées au moyen d'un rabot immobile, sur lequel on fait glisser la douve.

Celle-ci est présentée pour vérification à un gabarit découpé en arc de cercle, dont le rayon correspond au rayon de

Fig. 236.

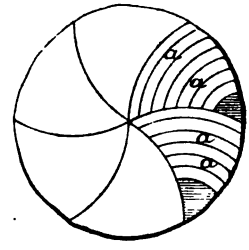


Fig. 237.

courbure de la seille. La largeur des douves est variable, et le nombre des pièces entrant dans la composition d'un type

Fig. 238.

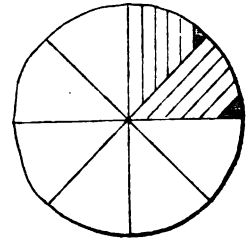


Fig. 239.

varie avec le plus ou moins grand développement des douves utilisées.

Nous donnons page 520 le prix courant des principaux produits fabriqués à Bonnétage (Doubs) par les cultivateurs de cette région (Renseignements fournis par M. Croizier, Inspecteur).

Fig. 240.

A Bonnétage, la valeur du mètre cube réel de bois d'épicéa propre à la fente est d'environ 32 francs.

En dehors de ces usages spéciaux, on débite encore les bois résineux en *barres* pour soutenir le fond des futailles (*fig.* 240), en douves pour tonneaux à clous et à fromages. Les

Noms des ustensiles	Hauteur	Diamètre au fond	Epaisseur des douves et des fonds	Prix marchands
Seilles	9 pouces	11 pouces	6 lignes	11 fr. la douzaine
»	9 »	12 »	»	12 »
»	10 »	13 »	»	15 »
»	10 »	14 »	»	18 »
»	12 »	16 »	7 lignes	22 »
»	13 »	18 »	»	30 »
»	13 »	20 »	8 lignes	36 »
»	14 »	22 »	9 »	48 »
»	15 »	24 »	10 »	60 »
Cuveaux	18 »	28 »	11 »	13 fr. la pièce
»	20 »	3 pieds	12 »	22 »
»	22 »	4 »	14 »	28 »
»	25 »	5 »	17 »	48 »
Barattes	20 »	6 pouces	5 »	36 fr. la douzaine
»	25 »	7 »	5 »	40 »

dimensions varient à l'infini. Il s'agit d'ailleurs de bois sciés et non fendus.

Enfin, la maison Cartier-Bresson, à Celles (Vosges), emploie le mélèze sous forme de douves pour la fabrication des cuves destinées à recevoir des acides ; il est alors payé à des prix très élevés, environ 40 francs le mètre cube réel sur pied. Il faut des bois mesurant au moins $1^{m},50$ de tour à hauteur d'homme.

D. Merrain en bois comprimé. — Il y a quelques années, on avait fait grand bruit autour d'un procédé consistant à comprimer des bois tendres (peuplier, tremble, etc.) pour remplacer les bois durs (chêne, hêtre) dans la confection des fûts à vin et autres matières liquides ; mais, dans la pratique, cette façon n'a pas donné les résultats attendus, car la forte pression provoquait une casse énorme du bois, et on a dû l'abandonner.

CHAPITRE II

BARDEAUX, LATTES, ÉCHALAS

ART. Ier — BARDEAUX.

Avec les bois de sapin et d'épicéa, plus rarement avec ceux de pin, de hêtre et de mélèze, on fabrique des planchettes minces ou *bardeaux* qui sont employés, comme la tuile ou l'ardoise, pour la couverture des bâtiments et le revêtement des murs exposés aux pluies orageuses.

Ces couvertures en bois ont perdu beaucoup de leur importance en France ; mais en d'autres pays d'Europe, comme en Autriche, en Russie, en Suède et en Norvège, on fabrique et on consomme toujours une grande quantité de bardeaux. Ceux-ci peuvent être avec ou sans rainure et languette. Les premiers, adhérant les uns aux autres, donnent plus de solidité et de durée au toit ; les seconds sont simplement cloués côte à côte.

On distingue les bardeaux fendus, ou à la main, des bardeaux sciés, ou à la machine. Les bardeaux fendus à la main peuvent être avec ou sans rainure et languette ; ceux fabriqués à la machine doivent toujours être rainés.

Pour la fente, on utilise des arbres à partir de $0^m,90$ de tour, bien filés, sans nœuds et à croissance régulière ; les éboutures et les fausses coupes des scieries, au cœur carié, donnent aussi de bons bardeaux sur leurs rives.

L'outillage nécessaire pour fabriquer mécaniquement les bardeaux se compose : d'une scie circulaire qui débite le bois en planches de largeur et d'épaisseur convenables, d'une machine à rainer et à bouveter, d'une raboteuse. Cet ensemble nécessite une force de 3 à 5 chevaux, et l'arbre de couche doit faire 1500 tours à la minute. Il faut quatre hommes pour le travail, savoir : un pour amener les bois ronds, un deuxième pour la grosse scie circulaire, un troisième pour la machine à rainer et à bouveter, un quatrième pour la raboteuse. Dans une journée de 10 heures, on peut fabriquer 1500 à 3000 bardeaux. Le montage d'un tel appareil ne donne de bons résultats qu'autant qu'il se trouve annexé à une scierie un peu importante. C'est un moyen de tirer parti des chutes.

a) *Fabrication vosgienne.* — Les bardeaux vosgiens, ou *essis*, sont fabriqués à la main. Les arbres sont tronçonnés en rondelles de la longueur d'un essis (12 pouces), puis ces rondelles sont fendues avec un coutre en 2, 4... etc., jusqu'à ce que l'un des secteurs n'ait plus qu'un centimètre (épaisseur habituelle du bardeau). On passe finalement ces planchettes à la plane, et on les amincit à un bout pour en faciliter la juxtaposition. Pour recouvrir la surface des murs tournés au sud, on fait quelquefois des essis très réguliers, plus étroits et plus courts, mais dont une extrémité est arrondie à l'emporte-pièce (*fig.* 241).

Fig. 241.

La fabrication du mille d'essis coûte 3 fr. 50 à 4 francs ; on en obtient 2200 d'un mètre cube, avec 25 % de déchet. Les essis se vendent 22 à 25 francs le mille.

b) *Fabrication jurassienne.* — Les bardeaux fabriqués dans le Jura ont généralement 4 pouces de largeur, 10 à 10 1/2 pouces de longueur, suivant que l'on découpe le plot ayant 12 pieds plus un pouce (que l'on ajoute au cas particulier pour tenir compte du trait de scie) en 15 ou 14 billes.

L'épaisseur de chaque *marelle* est d'un pouce, plus habituellement de 3/4 de pouce. On appelle marelle une planchette ayant les longueur, largeur et épaisseur ci-dessus indiquées et avec lesquelles on débite huit bardeaux.

Ces bardeaux se vendent au millier. Le petit millier est de 60 marelles ou de 480 bardeaux ; le grand millier, de 125 marelles ou de 1 000 bardeaux.

Le rendement des plots en bardeaux est variable. En n'envisageant que ceux donnant de la marchandise recette, le rendement d'un mètre cube grume (volume réel) est de 11 à 12 milliers 7/10 ; mais la moyenne des plots ne donne que 11 milliers 1/2. Il s'agit là exclusivement de grands milliers. Le déchet de fabrication est de 15 % seulement.

Le grand millier de bardeaux se vend 4 à 6 francs ; il a coûté 1 franc à 1 fr. 50 de façon. Le mètre cube fabriqué donne donc pour 57 fr. 50 de marchandises.

c) ***Fabrication autrichienne.*** — En Autriche, les bardeaux fendus à la main ont 50 centimètres de longueur, 6 à 7 centimètres de largeur, 16 millimètres d'épaisseur. Un mètre cube de bois rond donne 1 100 à 1 600 bardeaux. Façon, 9 fr. 10. Prix, 23 fr. 50.

d) ***Fabrication russe.*** — En Ukraine, les bardeaux fendus à la main ont 80 centimètres de longueur, 10 à 15 centimètres de largeur, 12 à 15 millimètres d'épaisseur. Un mètre cube de bois rond donne 500 bardeaux. Déchet, 25 %. Façon, 12 à 16 francs par mille. Prix, 34 à 36 francs.

Dans cette région on fait aussi des bardeaux en hêtre, de plus fortes dimensions, qui coûtent 21 à 25 francs de façon et qui valent 32 à 61 francs le mille.

e) ***Fabrication à la machine.*** — Les bardeaux fabriqués à la machine proviennent exclusivement de bois résineux ; ils ont 30 à 70 centimètres de longueur, 6 à 12 centimètres de largeur, 2 millimètres à 2 centimètres d'épaisseur. Pour des chutes de scieries, de 14 à 18 centimètres d'épaisseur, le déchet atteint 45 à 50 %. L'emploi de bois noueux est sans inconvénient pour la marchandise en elle-même ; mais ces bois abîment les machines et n'augmentent pas sensiblement le rendement. Des bardeaux sciés, de 67 centimètres de long, 10 centimètres de largeur moyenne, 2 centimètres d'épaisseur, se vendent 18 à 20 francs le mille ; ils ont coûté 6 à 7 francs de façon, la production étant de 800 à 1 000 morceaux par journée de 10 heures.

Art. II. — LATTES.

Autrefois, on employait beaucoup de lattes en chêne fendu pour les couvertures et les plafonds ; elles étaient d'une durée prolongée, mais elles avaient l'inconvénient de noircir les plafonds quand il se produisait des gouttières, l'eau se chargeant de tanin. Aujourd'hui, on utilise surtout les lattes sciées, en bois résineux, qui sont beaucoup plus économiques.

En quelques régions de la France, on continue cependant à fendre le chêne et le châtaignier pour les usages spécifiés plus haut, l'empilage des bouteilles et la fabrication des clôtures, treillages. On distingue la latte de cœur, ou *latte grise*, de la latte d'aubier, ou *latte blanche*. La seconde, sulfatée, est aussi durable que la première.

Pour le débit, il faut des bois de droit fil, dépourvus de nœuds, maigres. On utilise, soit les gros brins de taillis mesurant $0^m,40$ à $0^m,60$ de tour à hauteur d'homme, soit les petits arbres de $0^m,60$ à $1^m,10$ de tour, soit encore de gros bois gélifs, roulés ou partiellement pourris. Les *petites* lattes ont ordinairement $1^m,33$ de longueur, 3 centimètres de largeur, 4 centimètres d'épaisseur.

On vend à la botte de 50, pesant environ 13 kilos, ou au mille. Les 104 bottes valent : cœur, 75 francs ; aubier, 65 francs. Le mille coûte 6 francs de façon. Les grosses lattes ont $1^m,33$ de longueur, 6×6 centimètres d'équarrissage ; elles valent : cœur, 175 francs les 104 bottes ; aubier, 100 francs. Les *liteaux* pour bouteilles ont souvent $0^m,90$ à $1^m,20$ de longueur, 30 à 33 millimètres de largeur, 5 à 7 millimètres d'épaisseur. Un mètre cube réel de bois *tout venant* donne en moyenne 1800 à 2000 lattes, savoir : 12 à 1300 de cœur, 6 à 700 d'aubier.

Pour la fabrication, l'arbre est d'abord scié en billes de $1^m,33$ à l'aide du passe-partout ; puis chacune d'elles est refendue en un certain nombre de quartiers tels que ABC (*fig.* 242) ayant 10 à 12 centimètres de corde. On enlève le cœur dont on tire des échalas si possible, et on refend le surplus par des lignes parallèles FG, HI, JK, distantes de la largeur des lattes. Les morceaux ainsi obtenus portent le nom

d'*apprêts*. Généralement ces apprêts sont débités de façon à donner 8 lattes. Après avoir enlevé les biseaux DFF', EGG'..., l'ouvrier fend son apprêt d'abord en deux, puis en quatre ; il lui reste donc finalement un petit morceau dans lequel il doit prendre deux lattes ayant sensiblement la même épaisseur d'un bout à l'autre. Si la fente va mal, le contre-fil donne une *écharde ;* si la fente n'est pas dirigée dans le sens des rayons médullaires, on obtient une latte de *trépan*, qui se fend d'un bout à l'autre quand on enfonce un clou. Echardes et lattes de trépan ne sont pas bois marchand.

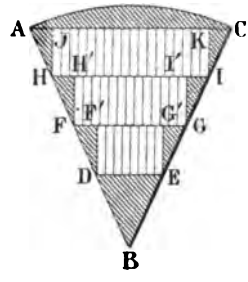


Fig. 242.

Les lattes sciées s'obtiennent avec des scies circulaires à plusieurs lames. On les fait en chêne, en hêtre (treillages) et en *saule blanc*. Sous de petites dimensions, les lattes de hêtre et de saule sont de vente courante pour la fabrication des *pieds* et *appareils photographiques*. La plupart des pieds pliants d'appareils photographiques, en saule, chêne, hêtre, sont d'origine allemande.

Art. III. — ÉCHALAS, PIQUETS DE VIGNES ET D'EMBOUCHES.

A) Les échalas de fente se font en chêne, acacia, châtaignier, tremble, saule, tilleul, orme, pour les feuillus ; en épicéa, sapin, mélèze, pins, pour les résineux. Les échalas en tilleul noircissant très vite, il convient de les tremper sur le parterre des coupes, de suite après façonnage.

Les bois utilisés pour cette fabrication doivent être exempts de nœuds, de droit fil. Les sujets noueux donnent des échalas croches (*fig.* 243) qui se cassent quand on les enfonce. La tête ou *vaisseau* doit être aussi régulière que possible ; elle affecte, tantôt la forme d'un trapèze (échalas carrés), tantôt celle d'un triangle (échalas cornus). On donne généralement au vaisseau 20 à 30 millimètres de face ; cependant les échalas de Champagne portent 25 à 30 millimètres. Les longueurs les plus répandues sont :

1m,14 à 1m,17 (Aube, Yonne, Meuse, Ardennes, Vosges) ; 1m,30 à 1m.35 (Meurthe-et-Moselle, Jura, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Cher, Indre, Nièvre, Allier, Haute-Saône) ;

Fig. 243.

1m,45 à 1m,50 (Champagne, Beaujolais, Mâconnais, Lyonnais) ;

1m,55 (Côte-d'Or, Jura).

Le débit se fait sur le parterre des coupes avec les outils ordinaires du fendeur. On classe :

a) *Echalas en cœur de chêne.* — Ils sont tirés de petits arbres mesurant 0m,50 à 0m,80 de tour à 1m,30 du sol, et vendus au mille, au cent ou à la *javelle* de 50. La javelle bourguignonne vaut environ 2 fr. 90 aux lieux d'emploi. Déduisant la façon (10 francs) et le transport (5 francs), il reste 43 francs comme valeur du mille dans l'arbre. Un mètre cube réel donne environ 550 échalas, non compris le déchet s'élevant à 15-25 % suivant le diamètre des arbres et la proportion d'aubier. Par suite, le mètre cube réel sous feuilles ressort à 24 fr. 65 :

550 échalas à 4 fr. 30 le cent.	22 fr. 65
Déchet, 0 st. 4, à 5 fr.	2 fr.

Les chênes rouvres des forêts du calcaire jurassique, à croissance lente et à aubier mince, conviennent bien pour ce débit qui tend à tomber en désuétude. Les échalas en cœur de chêne non injectés durent 20 à 25 ans.

b) *Echalas en cœur et aubier de chêne.* — Ils proviennent de petits modernes et de grosses perches de taillis ayant 0m,50 à 0m,80 de tour. Une botte façonnée par un habile fendeur reproduit exactement le contour extérieur de l'arbre dont elle provient. Ces échalas valent 35 à 42 francs le mille, suivant longueur, aux lieux d'emploi, soit 30 à 37 francs sur le parterre des coupes. Déduisant la façon (8 à 9 francs), il reste 21 à 28 francs pour la valeur du mille dans l'arbre. Un mètre cube réel fournit environ 1 150 échalas de 1m,55 de long,

valant 24 à 32 francs. Le déchet se compose de 3 fagots de râclures, esquilles et brisures, d'une valeur de 0 fr. 20 à 0 fr. 25 l'un. Ces débris sont ordinairement abandonnés au fendeur.

La durée des échalas non trempés est de 10-12 ans, elle s'élève à 17-20 ans pour ceux qui ont été sulfatés. Le sulfatage se paye à raison de 0 fr. 30 la javelle, ou de 6 francs le mille.

c) *Echalas en acacia et châtaignier.* — Ils sont obtenus par la fente de gros rondins. Un stère rend 700 échalas de 1 m,45 de long. L'abatage coûte 1 franc, le façonnage 7 à 8 francs. Le mille se vend en moyenne 40 francs, ce qui porte à 17 francs la valeur du stère sous feuilles.

d) *Echalas en bois blancs.* — Ce sont maintenant les plus employés. Les trembles, les saules blanc et fragile, les ormes des terrains graveleux, conviennent pour cette fabrication. Un stère empilé fournit environ 11 javelles à 50 échalas l'une, de 1 m,55 de long. Le déchet est formé par 2 fagots de râclures. La façon est de 0 fr. 35 par javelle, non compris les frais d'exploitation qui se montent à 0 fr. 80 par stère. La javelle valant 1 fr. 50 à 1 fr. 75 aux lieux d'emplois, on peut évaluer de la façon suivante la valeur du stère sur pied :

500 échalas à 3 fr. 40 le cent			18 fr. 70
A déduire	Abatage	0 fr. 80	6 fr. 15
	Façon	3 fr. 85	
	Transport	1 fr. 50	
Reste.			12 fr. 55.

Non trempés, ces échalas ne durent que 7 à 8 ans; sulfatés, ils valent ceux en cœur de chêne.

e) *Echalas en bois résineux.* — Les plus estimés sont ceux en cœur de mélèze, qui durent 30 à 35 ans et valent 70 francs le mille à peu près. Viennent ensuite les échalas en cœur de pin sylvestre : durée 20 à 25 ans, valeur 50 francs; puis ceux en épicéa : durée 12 ans, valeur 30 francs. Les échalas de mélèze et de pin sylvestre en bois tout venant, cœur et aubier mélangés, se placent au même prix que ceux d'épicéa. Un mètre cube réel fournit environ 1 000 échalas de 1 m,35 à

1 m,45 de long, ayant coûté 12 francs de façon, 3 à 4 francs de transport, ce qui porte la valeur de l'arbre sur pied à 24-25 francs.

Dans les scieries d'Artemare (Ain), on fabrique des échalas ayant :

2 m. de longueur	. . . .	35 × 35 mm. de vaisseau
2 m. »	. . . .	30 × 30 mm. »
1m,50 »	. . . .	30 × 30 mm. »

qui valent respectivement 9,6 et 4 francs le cent.

Observations. — Les échalas ne se prenant que dans les billes de pied les plus belles et les plus droites, le bois de chauffage restant est nécessairement moins beau. Les exploitants doivent néanmoins rechercher cette fabrication qui fait ressortir à 24 francs la valeur sur pied du mètre cube des chênes ou des résineux, à 16 francs celle du stère de chêne et à 12 francs celle du stère de bois blancs.

B) Dans les vignes conduites sur fil de fer, dans les prés d'embouche, on utilise des piquets de chêne fendu, ayant 1m,60 à 1m,80 de hauteur et 9 à 11 centimètres de vaisseau. Ces piquets valent 0 fr. 35 à 0 fr. 40 pièce. On remplace souvent le chêne scié par des poteaux en pin ou en peuplier. Les premiers ont 1m,60 de hauteur, 7 à 10 centimètres de diamètre. Simplement écorcés, ils valent 16 francs le cent à pied d'œuvre. Un stère empilé renferme environ 85 poteaux, d'une valeur de 13 fr. 60. Si la façon est de 1 fr. 50, le transport de 2 fr. 50, la valeur nette du bois sur pied s'élève à 9 fr. 60.

Les poteaux en peuplier sont de deux sortes : les poteaux de tête, destinés à tendre les fils ; les poteaux intermédiaires, destinés à soutenir ces fils. Les premiers ont 2m,10 de hauteur et 8×8 centimètres d'équarrissage ; ils valent 0 fr. 40 pièce. Les seconds ont 1m,80 de haut, 10×5,5 centimètres d'équarissage ; ils valent 0 fr. 25 à 0 fr. 30 pièce. Un mètre cube réel fournit environ 70 poteaux, ce qui porte sa valeur en scierie à 18-21 francs.

CHAPITRE III

AVIRONS DE HÊTRE (1)

I. *Dimensions et qualités des arbres propres à la fabrication des avirons.* — Pour qu'un arbre soit propre à la fabrication des avirons il faut qu'il ait au minimum 40 centimètres de diamètre. En général on choisit les troncs à partir de 50 centimètres.

La première condition est que le bois soit sain. On rejette absolument les arbres qui portent des « champignons amadouviers ». Les arbres doivent être bien élancés, à fibres droites et sans nœuds. Les plus favorables à la fente se rencontrent dans les vallons dont l'ouverture est exposée au nord.

II. *Mode de fabrication.* — L'arbre ayant été abattu et écorcé, on divise le tronc en billes de longueurs convenables aux dimensions de l'échantillon que l'on veut produire et qui donnera le moindre déchet. L'ouvrier trace sur la section de découpe (*fig.* 244) des carrés *aa* égaux à celui du *giron* de l'aviron brut et de manière que l'axe *bb* de la *pale* soit dirigé suivant les rayons médullaires.

III. *Façon employée pour la fente.* — Cela fait, à l'aide du coin et du merlin, il divise le tronc en deux parties suivant un diamètre AB et chaque partie en secteurs s,s',s'', etc. (si le dernier secteur est trop faible pour produire un aviron, on le débite en douves).

L'ouvrier travaille alors chaque secteur à l'aide de la hache et lorsque l'aviron brut est ébauché, il le dresse avec l'ermi-

(1) D'après une notice de M. de Chaulnes, Consul de France, à Fiume.

nette. Une fois terminés, les avirons sont séchés en forêt à l'aide de la fumée.

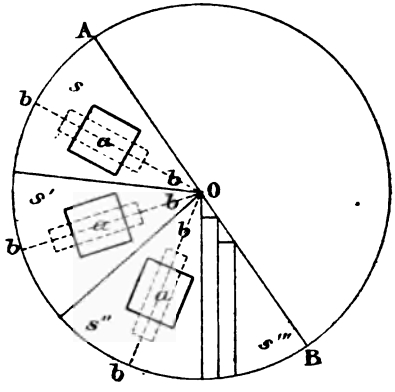


Fig. 244.

IV. *Outils.* — Ainsi donc, les outils sont au nombre de cinq : la scie (passe-partout), le coin, le merlin, la hache, l'erminette.

V. *Manière de tirer le plus grand profit d'une bille.* — C'est à l'ouvrier, qu'il appartient de tirer le plus grand profit d'une bille en jugeant, d'après le diamètre, la longueur que doit avoir cette bille pour produire l'échantillon qui donnera le moins de déchet. En effet, il faut bien observer que, à chaque longueur d'aviron, correspondent des dimensions différentes de giron et de pale.

VI. *Rendement et déchet.* — Il serait oiseux de vouloir préciser le rendement du mètre cube. On admet généralement en Bosnie un déchet de 70 à 75 %.

VII. *Dessin brut.* — La forme de l'aviron brut est celle d'une palette, comme l'indique le dessin (*fig.* 245).

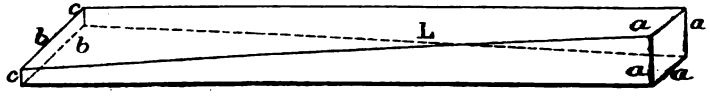


Fig. 245.

VIII. *Prix de fabrication.* — Dans le prix de fabrication des avirons sont compris : l'abatage, l'ébranchage et le tron-

çonnage de l'arbre, ainsi que la nourriture de l'ouvrier (polenta, lard et pommes de terre).

Convertis en monnaie française, les prix de fabrication par pièce sont actuellement les suivants :

Aviron de	8 pieds vénitiens, (1 pied = 0m,349). . . .	0	fr.	30
»	9 »	0		35
»	10 »	0		45
»	12 »	0		50
»	14 »	0		65
»	16 »	0		90
»	18 »	1		00
»	20 »	1		15

IX. *Prix à Fiume des avirons bruts en 1906.* — Les prix de vente franco à bord Fiume sont, pour la bonne qualité et par 100 pièces, de :

Aviron	8 pieds	115	fr.
»	9 »	125	
»	10 »	150	
»	12 »	190	
»	14 »	250	
»	16 »	310	
»	18 »	360	
»	20 »	440	

X. *Prix de vente des avirons confectionnés à giron carré ou rond (à Fiume).* — Les rebuts se vendent de 25 à 50 % en moins suivant leur état.

8	pieds	180	fr.	le cent
9	»	190		»
10	»	210		»
12	»	250		»
14	»	320		»
16	»	440		»
18	»	580		»
20	»	750		»

XI. *Qualité.* — Il n'y a qu'une qualité admise dans le commerce : la bonne. Par là, on entend les avirons façonnés dans du bois sain, à vives arêtes et ayant rigoureusement les mesures prescrites (dans la longueur on accepte pourtant une différence de 5 centimètres en plus ou en moins). On tolère aussi les petits nœuds sains. Les avirons qui ont des nœuds dans les parties où la solidité serait compromise, et ceux qui

ont une forme défectueuse, des dimensions disproportionnées, sont considérés comme rebuts.

XII. *Dimensions et volumes des avirons bruts* (1 pied vénitien = $0^m,349$).

Longueurs		Grosseur du giron en mm.	Largeur de la pale en mm.	Epaisseur de la pale en mm.	Volume		Nombre de pièces au m. c.
en pieds vénitiens	en mesures métriques				par pièce	moyen	
	m.	mm.	mm.	mm.	m. c.		environ
8	de 2,75 à 2,90	de 65 à 70	de 135 à 145	de 15 à 20	0,011 0,014	0,0125	80
10	de 3,45 à 3,60	de 70 à 75	de 150 à 160	de 15 à 20	0,016 0,020	0,0180	55
12	de 4,15 à 4,30	de 75 à 80	de 160 à 170	de 15 à 20	0,022 0,027	0,0250	40
14	de 4,85 à 5	de 80 à 85	de 170 à 180	de 15 à 20	0,026 0,035	0,0305	33
16	de 5,55 à 5,70	de 85 à 95	de 180 à 190	de 20 à 35	0,039 0,053	0,0460	22
18	de 6,25 à 6,40	de 90 à 100	de 180 à 190	de 20 à 35	0,046 0,063	0,0540	18
20	de 6,95 à 7,10	de 95 à 105	de 190 à 200	de 20 à 35	0,057 0,076	0,0660	15

Calcul du volume des avirons bruts usité pour le règlement du fret des navires. — Si on représente par L la longueur de l'aviron, par *a* le côté du carré du giron, par *b* la largeur de la pale et par *c* l'épaisseur de la pale, le volume de l'aviron brut est donné par la formule :

$$V = L \times \frac{a+b}{2} \times \frac{a+c}{2},$$

c'est-à-dire le produit de la longueur par la largeur moyenne et par l'épaisseur moyenne.

Observations. — Il serait possible de vulgariser ce débit en France, dans les régions montagneuses des Alpes et des Pyrénées, et avantageux de voir si l'on ne pourrait diminuer le déchet en tirant deux avirons d'un même quartier. Pour cela, il suffirait de faire alterner les pales et les girons et de donner un trait de scie en biais, de façon à obtenir deux avirons bruts, semblables à l'épure de la figure 245.

LIVRE VII

I. — LES PETITES INDUSTRIES FORESTIÈRES

LES PETITES INDUSTRIES FORESTIÈRES

Bien que l'outillage mécanique ait singulièrement diminué l'importance de ces petites industries, il nous paraît cependant nécessaire de les passer rapidement en revue. D'une part, en effet, elles peuvent puissamment aider au « retour à la terre » et arrêter le navrant exode des populations rurales vers les grandes villes ; d'autre part, le praticien peut être conduit à faire revivre, dans les pays neufs, les installations primitives dont se servaient nos pères ; enfin, l'étude de ces procédés constitue la meilleure préparation à l'examen des perfectionnements modernes.

CHAPITRE PREMIER

INDUSTRIE DU SABOTAGE

Essences employées.

Les essences utilisées dans l'industrie du sabotage sont : le bouleau, le hêtre, l'aune, le noyer, le pin sylvestre, le saule blanc et le peuplier noir. Le bouleau donne des sabots légers, chauds en hiver, frais en été, solides et résistants : la Bresse n'en consomme guère d'autres. Les sabots d'aune et de saule sont encore plus légers et plus doux au pied, mais ils s'usent rapidement ; ceux de hêtre sont cassants et froids en hiver. Le noyer donne des sabots de luxe, élégants et d'une durée prolongée ; le pin sylvestre, des sabots communs, lourds, mais excellents pour affronter l'humidité et la neige : c'est la chaussure par excellence du Plateau Central. Les sabots de peuplier noir conviennent aux mariniers et à ceux qui ont à marcher sur des surfaces humides et glissantes.

Fabrication.

On fabrique les sabots avec des rondins ou des quartiers provenant de la fente des grosses bûches (*fig.* 246). La longueur des sabots varie de $0^m,15$ à $0^m,35$; leur largeur, de $0^m,06$ à $0^m,15$; leur hauteur, de $0^m,06$ à $0^m,13$. Les bois,

découpés à la longueur d'emploi, avec une scie à deux mains (*fig.* 247), sont ébauchés sur un billot (*fig.* 248) à l'aide d'une hache de forme particulière (*fig.* 249), de façon à leur donner la forme représentée par la figure 250. Puis,

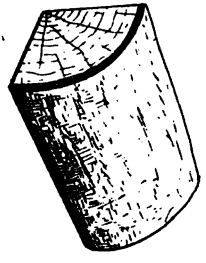


Fig. 246. — Bûche.

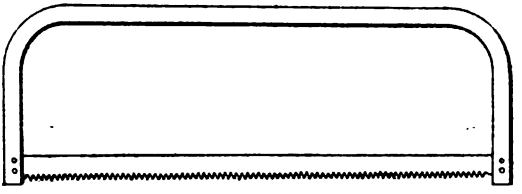


Fig. 247. — Scie.

Fig. 248.

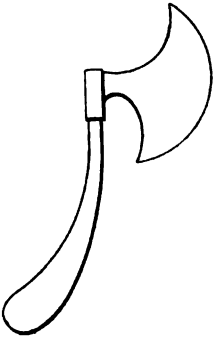


Fig. 249. — Hache.

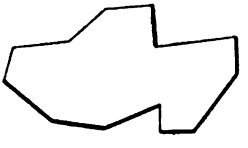


Fig. 250.
Bûche dégrossie.

l'ouvrier passe l'ébauche à un compagnon qui la cale fortement dans les entailles d'un banc grossier (*fig.* 251) et qui creuse d'abord au-dessus du talon avec une vrille (*fig.* 252), puis à l'intérieur avec des cuillers de différentes grosseurs (*fig.* 253). Cette opération est délicate. Il faut, en effet, que l'intérieur du sabot s'adapte bien au pied ; qu'il soit en conséquence plus large en certains points que sur d'autres ; il faut, en outre, ne point percer le sabot ni lui laisser trop de bois inutile pour l'alourdir. Les aspérités provenant du jeu

Fig. 251.

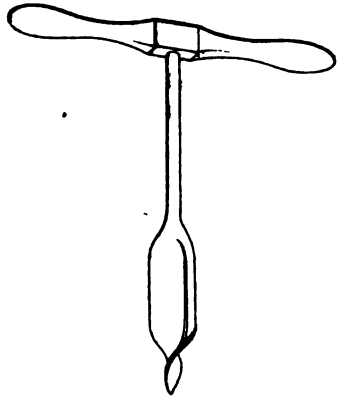


Fig. 252. — Vrille.

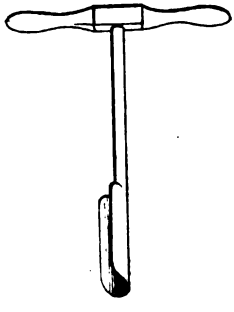


Fig. 253. — Cuiller.

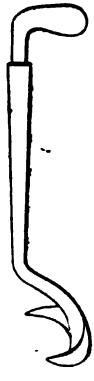


Fig. 254. — Boutoir.

Fig. 255. — Rouanne.

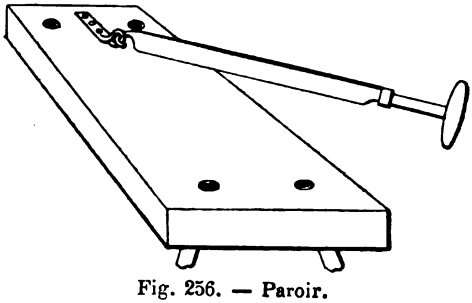


Fig. 256. — Paroir.

Fig. 257.

des cuillers sont enlevées : sur la semelle avec le boutoir (*fig.* 254), sur la voûte avec la rouanne (*fig.* 255). La surface extérieure est finie avec un paroir (*fig.* 256 et 257), sorte de

Fig. 258. — Râcloir.

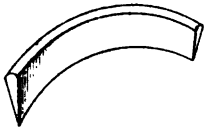


Fig. 259. — Grattoir.

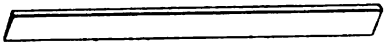


Fig. 260. — Grattoir.

long couteau attaché par une boucle à un banc ; puis l'intérieur est poli avec un râcloir (*fig.* 258), l'extérieur avec un grattoir (*fig.* 259 et 260).

Débit.

Les bois sont sciés en billons de $0^m,28$ à $0^m,33$ pour les sabots ordinaires d'hommes et de femmes ; ces billons sont ensuite fendus en deux, suivant un diamètre, à l'aide d'une hache ou d'un fendoir (*fig.* 261). Selon la grosseur des bûches, chaque demi-cylindre ainsi obtenu donne un ou deux sabots. Le quartier affranchi mesure $0^m,14$ à $0^m,15$ de largeur, $0^m,09$ à $0^m,10$ de hauteur. Les billons ayant un diamètre au plus égal à $0^m,17$ ne donnent que des sabots d'enfants ; par contre, on tire : 2 sabots d'hommes ou de femmes dans les billes de $0^m,18$ à $0^m,20$ de diamètre ; 3 dans celles de $0^m,26$ à $0^m,30$; 4 dans celles de $0^m,40$ à $0^m,45$. On utilise rarement des arbres plus gros. Les croquis figures 262, 263 et 264 indiquent l'épure du débit.

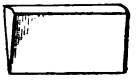


Fig. 261. Fendoir.

Le débit le plus avantageux est celui que donne la fente en deux des billons de $0^m,18$ à $0^m,20$ de diamètre (sabots

d'hommes), ou de ceux de $0^m,14$ à $0^m,15$ (sabots d'enfants) : le déchet n'est alors que de 10 à 11 % en volume apparent.

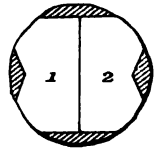


Fig. 262.

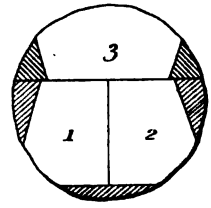


Fig. 263.

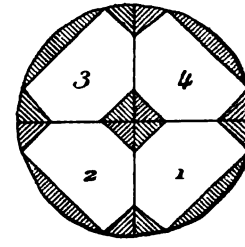


Fig. 264.

Ce déchet s'élève à 12 % par la fente en 3, à 13-15 % par la fente en 4. Les sabots d'enfants sont souvent pris dans des quartiers trop noueux pour des sabots d'hommes : le sabotier enlève alors le nœud, soit sur la longueur, soit sur la largeur.

Le tronçonnement et l'écartèlement varient beaucoup suivant les régions, les dimensions des arbres et les essences.

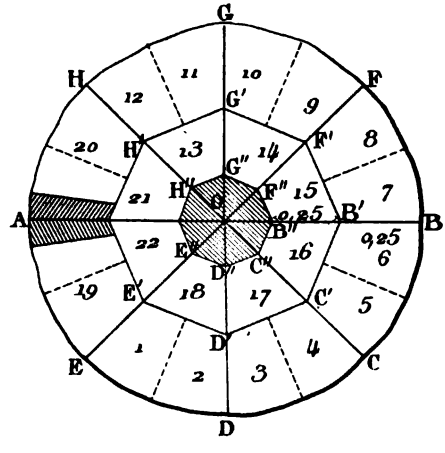


Fig. 265.

S'il s'agit par exemple de gros hêtres mesurant $1^m,80$ de tour (*fig.* 265), le sabotier fend tout d'abord sa bille suivant

le diamètre AB, puis il prend à partir du point B, avec un compas courbe, des longueurs BC, CD, DE, BF, FG, GH égales à $0^m,25$, et fend suivant les rayons OC, OD, OE, OF, OG et OH. Il obtient ainsi 6 secteurs qu'il refend suivant B'C', C'D', D'E', B'E', E'G', G'H'. Chacun des quartiers EE'DD' fournira 2 sabots d'hommes ; le surplus, écartelé à nouveau suivant les lignes E''D'', D''C'', C''B'', B''E'', E''G'', G''H'', fournira encore 6 sabots d'hommes ou de femmes. Enfin, les deux secteurs restant AOH et AOE, débités de la même façon, donneront 2 sabots d'hommes et 2 sabots de femmes ou d'enfants, soit 22 gros sabots au total. Dans les parties voisines du cœur, on pourra généralement trouver aussi quelques sabots d'enfants.

En général, les premiers sabots, les plus grands, sont fabriqués dans les grosses tronces voisines de la souche. Ceux-là chausseront les pieds robustes des travailleurs, qui dès l'aube s'en vont aux ateliers par la pluie et le vent. Dans les tronces moyennes sont taillées les chaussures des femmes : le sabot solide, toujours en mouvement, de la ménagère, et le sabot plus léger et plus coquet de la jeune fille. A mesure qu'on arrive au dernier tiers du fût, les billes se raccourcissent ; on y taille les sabots du pâtre et de l'écolier. Les dernières billes sont réservées pour les *cotillons*, c'est-à-dire pour les sabots des petits enfants.

Rendement, façon et prix de vente.

Un bouleau de $0^m,80$ de tour à $1^m,30$ du sol, de 8 mètres de hauteur propre au service (découpe à $0^m,50$), fournit environ 40 sabots valant 37 francs. En moyenne, 1 mètre cube réel donne 120 à 125 paires de sabots couverts pour hommes, 175 à 185 paires de sabots découverts pour femmes ou jeunes filles. Un ouvrier et un compagnon peuvent aisément fabriquer 20 paires par jour ; en comptant la journée à 4 francs, le prix de façon d'une paire de sabots revient à 0 fr. 40. Les prix de vente en gros sont de :

12 fr.	la douzaine de paires	d'hommes
11 fr.	»	de femmes
10 fr.	»	d'enfants.

Un mètre cube réel donne donc pour 110 francs de produits qui ont coûté 48 francs de fabrication. La différence, soit 62 francs, représente le bénéfice du sabotier et la valeur du bois au chantier. Si le bouleau ne vaut que 22 à 25 francs le mètre cube réel sur pied, et si l'abatage et le transport s'élèvent à 8 ou 9 francs, il reste encore au sabotier un bénéfice de 28 à 31 francs, supérieur à la valeur des bois. On s'explique aisément par là l'importance de cette essence dans les pays où fleurit l'industrie du sabotage.

Un pin sylvestre de $0^m,60$ à $0^m,70$ de tour à $1^m,30$ du sol, de 6 à 7 mètres de hauteur propre au service, fournit environ 20 sabots d'hommes, valant 9 francs la douzaine, soit au total 15 francs. Un mètre cube grume donne en moyenne 12 douzaines de paires assorties de sabots pour hommes, femmes et enfants, qui valent 96 francs, à raison de 8 francs la douzaine. La façon se montant à 0 fr. 35 la paire, soit à 50 fr. 40, il reste 45 fr. 60 pour le bénéfice du sabotier et la valeur des bois au chantier. Le mètre cube sur pied n'est donc pas payé plus de 22 à 23 francs. Aussi, les arbres qui ont plus de $0^m,70$ de tour à $1^m,30$ du sol trouvent-ils un débit plus avantageux en planches et madriers.

Un hêtre de 15 à 16 mètres de haut, de 1 mètre de circonférence à la découpe, ne donne guère que 10 à 12 douzaines de sabots, valant 8 francs l'une, soit en moyenne 88 francs. Un mètre cube grume donne 10 douzaines de paires assorties de sabots, d'une valeur de 80 francs. Déduisant 48 francs de façon, il reste 40 francs pour le bénéfice du sabotier et la valeur des bois à l'atelier, ce qui laisse au bois debout une valeur de 16 à 20 francs.

Les 1 000 kilos de bois de noyer fournissent en moyenne 110 paires de sabots, valant à peu près 187 francs. Déduisant 50 francs de façon, on trouve que le bénéfice du sabotier et la valeur des bois rendus se montent à 137 francs, ce qui laisse de 96 à 100 francs pour le prix des bois sur pied.

Barils en bois de saule et de tamarix.

Avec le saule et le tamarix, on fabrique de petits barils fort légers, ayant $0^m,22$ à $0^m,40$ de long, $0^m,16$ à $0^m,24$ de

diamètre et 18 à 20 millimètres d'épaisseur. Le corps est fait d'un seul morceau taillé en rond (*fig.* 266). L'extérieur est façonné à la plane, l'intérieur creusé avec des cuillers, tous outils de sabotiers.

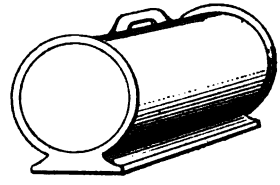


Fig. 266.

Le fond est taillé suivant le diamètre du baril mesuré au jable quand le bois est bien sec. Les bords sont chanfreinés. L'intérieur du baril va en s'évasant depuis le jable jusqu'au bord ; par suite, on force le fond pour le faire entrer dans cette partie évasée, puis on met fond et baril dans l'eau bouillante ; le bois s'attendrit et se dilate, on force le fond à entrer dans le jable. En se desséchant, le baril se resserre et le fond reste solidement fixé.

Pour cette fabrication, il faut des arbres sans nœuds, de $0^m,50$ à $0^m,75$ de tour au petit bout.

CHAPITRE II

INDUSTRIE DU CERCLAGE

Les cercles se fabriquent dans les coupes, ou dans les villages riverains de la forêt. L'outillage du cerclier com-

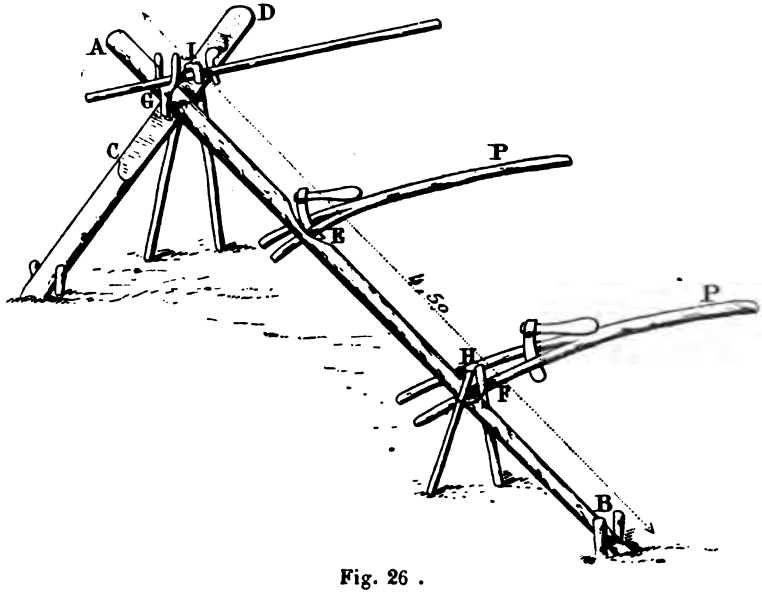


Fig. 26 .

prend : un *banc* à fendre et à planer (*fig.* 267 et 268), une *serpe* à bec recourbé (*fig.* 269), un *piochon* à lame plate

(*fig.* 270), une *plaine* (*fig.* 271), un *billard* pour courber les cercles (*fig.* 272), un *parquet* pour les tourner (*fig.* 273).

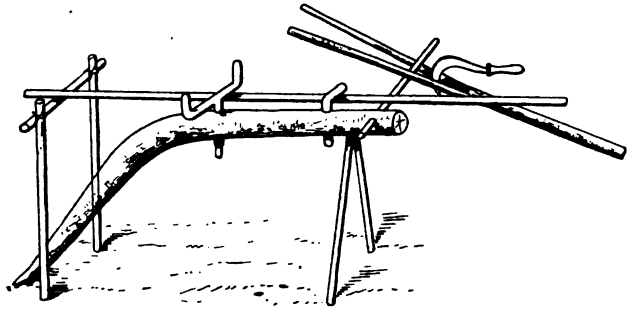


Fig. 268.

a) *Banc à fendre.* — Dans le dispositif de la figure 267, le banc se compose essentiellement d'une pièce de bois rond

Fig. 269.

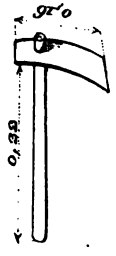


Fig. 270.

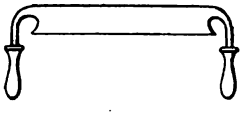


Fig. 271.

AB, longue d'environ 5 mètres, reposant d'une part sur le sol, d'autre part sur une chèvre C; elle porte une échancrure en E et se relie en F à une paire de piquets inégaux, solidement maintenus par une forte hart. La chèvre, aplatie à son extrémité supérieure, porte une fourche fixe G et une cheville mobile à bec de cane H.

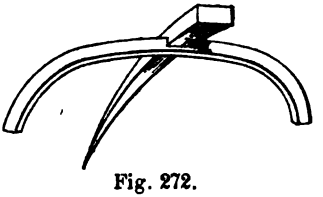
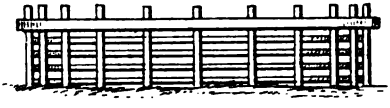


Fig. 272.

Après avoir dressé sa perche, c'est-à-dire après avoir enlevé les chicots et les aspérités, le cerclier la place sur

l'entaille E, puis, avec son piochon, il la fend en deux. Cette fente se poursuit de proche en proche, en ligne droite, simplement en relevant ou en abaissant le manche du piochon.

Cette première division est la plus difficile à bien conduire : c'est elle qui donne la direction du fil du bois. Pour refendre ensuite en deux ou trois les *côtis* ainsi obtenus, l'opération va beaucoup plus vite. Le cerclier amorce la fente avec son piochon, puis il maintient cette fente ouverte, en la passant dans la tête du piquet H, qui agit à la façon



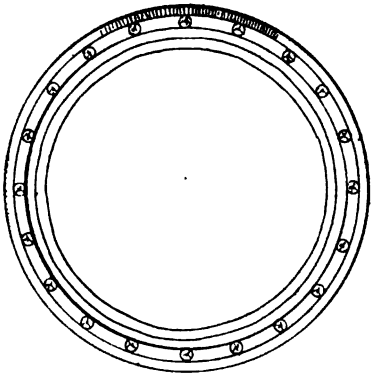


Fig. 273.

Fig. 274.

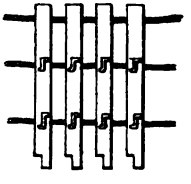


Fig. 275.

d'un coin. Avec la lame du piochon situé en arrière, il pousse la fente dans la bonne direction.

Après avoir fendu les cercles, on les plane. Pour ce faire, le cerclier les place dans la fourche G, les engage sous le crochet du têtard I (*fig.* 274), et les soutient à l'aide d'un coin en forme de clef J. Il commence par en planer une moitié seulement, tâtant le bois avec la main pour juger de son épaisseur et en ôter quand il y en a trop, puis il retourne la perche bout pour bout et fait subir la même opération à cette seconde moitié.

En rencontrant un nœud, l'ouvrier est nécessairement conduit à peser sur la plaine ; celle-ci pourrait s'échapper et le blesser. Afin de se prémunir contre ces accidents, le cerclier s'entoure le buste d'une sorte de tablier formé par 10 ou 12 planchettes en bois, reliées par des cordes et assemblées comme l'indique la figure 275.

Le dispositif de la figure 268, qui se passe de tout commentaire, est moins encombrant que le premier ; il sert surtout pour la fabrication des cerches et des cercles de cuves.

b) ***Billard.*** — Le billard (*fig.* 272) est une petite pièce de bois, munie d'une rainure et servant à *plager* les cercles, c'est-à-dire à amorcer leur courbure. Le cercle étant engagé dans la rainure, on maintient son extrémité avec le pied, puis on le force à se courber, en appuyant sur le manche du billard. Pour les grands cercles de cuve, il faut répéter deux fois cette opération.

c) ***Parquet.*** — Le parquet (*fig.* 273) se compose d'une aire circulaire, formée par des piquets dont les têtes sont maintenues à l'aide d'un cercle fixé extérieurement par des liens d'osier. Les cercles billardés sont forcés à l'intérieur du parquet et disposés par rangées horizontales de 2-4, puis par assises verticales de 6. L'ensemble ou *rouelle* est lié avec 4 fortes harts, extrait du parquet, puis livré à la consommation.

d) ***Fabrication.*** — La fabrication des cercles se fait principalement en automne et en hiver ; elle doit être interrompue de juin à septembre. A cette époque, en effet, les bois

Fig. 276. — Épure du débit d'une grosse perche.

se fendent mal. Lors donc que le cerclier s'aperçoit qu'il ne peut fabriquer son lot de perches avant le 1er juin, il doit s'empresser de fendre ces dernières en deux ; puis il achève le finissage, après avoir fait tremper dans l'eau les côtis

ainsi obtenus : 2 jours s'il s'agit de bouleaux, 5 jours s'il s'agit d'autres bois.

Pour une bonne fabrication, il faut que la perche ait en longueur 6 pouces de plus que le cercle ; le bois de cœur doit être soigneusement enlevé.

e) *Dimensions des cercles.* — Aux renseignements déjà fournis page 94, nous ajouterons que la longueur des cercles est en général de :

5 à 6 pieds	pour des *quarts*	de 68 litres
7 »	pour des *feuillettes*	de 136 »
8 pieds à 8 pieds 6 pouces	pour des *pièces*	de 272 »
10 à 14 pieds	pour des *foudres*	de 4 à 5 feuillettes.

f) *Composition des rouelles.* — On emballe les cercles par 24 jusqu'à la longueur de 9 pieds, par 12 à partir de 10 pieds. Le paquet de cercles à cuve n'en contient que 6. On vend au paquet et au mille de 42 bottes en dessous de 9 pieds, au mille de 84 bottes au-dessus de 9 pieds. Les cercles à cuve se vendent au paquet ou à l'unité. Les cercles à quart, en saule marceau et bouleau, valent moitié moins que les cercles à feuillettes, en bouleau ou en châtaignier. Les cercles à foudre valent de 4 à 6 francs le paquet de 12, et les cercles à cuve, en frêne, merisier, bouleau, orme champêtre, se vendent 14 à 16 francs le paquet de 6. En Algérie, le laurier rose peut fournir de bons cercles.

Les frais de fabrication s'élèvent à :

10 à 14 fr.	le mille	pour les cercles de feuillettes
15 à 20	»	» pièces
20 à 27	»	» foudres.

Les déchets de la fabrication se montent à 15 % et se composent de frisons qui sont bottelés en petits paquets et vendus pour allumer les feux, à raison de 0 fr. 10 la botte.

CHAPITRE III

ATELIER DU FABRICANT DE FOURCHES

Les fourches utilisées dans les campagnes pour les travaux de fenaison et de moisson, se fabriquent surtout en micocoulier, coudrier, érable, tilleul et saule. Les tiges bifurquées ou trifurquées, propres à cet usage, sont soigneusement mises de côté par les bûcherons ; elles doivent avoir $0^m,12$ à $0^m,15$ de tour à 1 mètre du sol, $1^m,80$ de long jusqu'à la naissance de la fourche ; elles valent 8 à 9 francs la douzaine. Elles sont travaillées, soit en fabrique, soit sur le

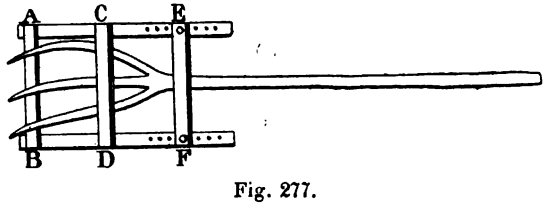


Fig. 277.

parterre des coupes. Les fourches brutes sont chauffées sur une grille au-dessus d'une flamme claire, écorcées et mises au *métier*. Ce dernier (*fig.* 277) se compose d'un châssis en bois portant 2 traverses fixes et une troisième mobile, que l'on peut faire avancer ou reculer et qu'on fixe au moyen de chevilles. Les dents de la fourche étant engagées sous le travon médian, on force plus ou moins avec la traverse mobile,

de façon à donner aux dents le degré voulu de courbure. Les métiers sont ensuite placés dans un four modérément chaud, où ils séjournent une nuit. A la sortie du four, la fourche est prête. Il suffit alors de couper le manche et les dents aux longueurs d'usage. Pour redresser les manches, on peut,

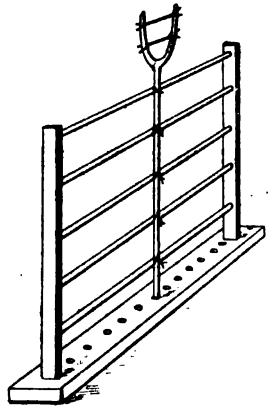


Fig. 278.

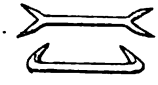


Fig. 279.

avant de les mettre au four, les fixer sur un râtelier analogue à celui qui est donné par la figure 278. On écarte ou on rapproche les fourchons à l'aide de crochets ou de petites fourches de bois (*fig.* 279).

Les fourches finies se vendent en gros 13 à 14 francs la douzaine.

On prépare de la même façon les manches de faux et de râteaux.

CHAPITRE IV

ATELIER DU FABRICANT DE CERCHES [1]

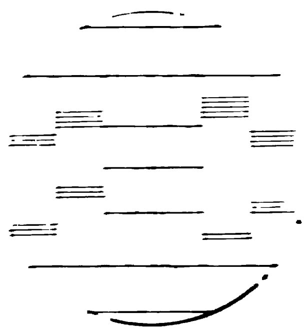
Les *cerches* sont des feuilles minces, obtenues par la fente ou par le sciage, et servant à la confection des cercles de tambours, bordures de tamis, de cribles, de mesures de capacité, de chasserets pour fromages, etc. Les cerches de fente sont supérieures aux cerches de sciage, mais leur fabrication décline de jour en jour.

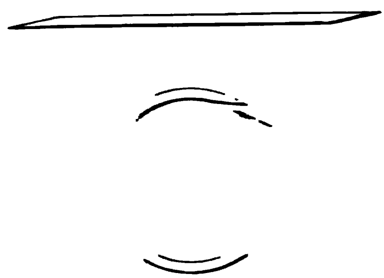
Dimensions et qualité des bois propres à la fabrication des cercles de tambours, cerches et articles de boissellerie, en hêtre ou en chêne, par sciage ou par fente. — Pour ce débit, il faut des arbres mesurant au minimum $0^m,45$ à $0^m,60$ de diamètre au milieu, sans nœuds, de droit fil, *non mûrs*, c'est-à-dire encore en pleine végétation au moment de l'exploitation et présentant ainsi des fibres souples et élastiques.

Débit en sciage des cercles, cerches et articles de boisselle-rie. — Les arbres sont tout d'abord tronçonnés en billes ayant la longueur des objets à fabriquer. Puis, chacune de ces billes est débitée en plateaux d'épaisseur convenable. Ces plateaux sont eux-mêmes redébités en minces feuillets. Sur la figure 280, les grandes lignes indiquent les traits de division des plateaux ; les petites ceux des feuillets. L'épure du tracé varie avec la grosseur des billes et la qualité du

(1) Renseignements fournis par M. Bouët, brigadier des Eaux et Forêts, à Villers-Cotterets.

[illegible] toujours [illegible]





[illegible] Fig. 2[illegible]

[illegible] superposées [illegible] (fig. 281).

L[illegible] — Les pièces entrant dans la fa[illegible] Le corps constitue [illegible] sa longueur varie de 0m,72 [illegible] est uniformément de 0m,115. [illegible] Le battant forme [illegible] son épaisseur est égale à celle [illegible] corps, et sa largeur est de 0m,055. Le filet constitue la [illegible] qui soutient la toile [illegible] Sa largeur est de 0m,03; son épaisseur est la [illegible] le corps et le battant. Il est à remarquer [illegible] en passant au rabotage, sont [illegible] sur [illegible] leur largeur. C'est dans le vide produit par la juxtaposition de ces deux parties amincies qu'est prise la toile du [illegible], maintenue en-dessous par le [illegible] (fig. 282).

Pour prendre de la souplesse, les bois ainsi préparés sont passés à l'étuve où ils sont disposés par couches superposées, séparées les unes des autres par des tringles de fer.

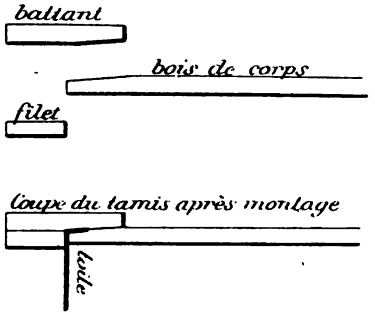


Fig. 282.

Après cet étuvage, qui dure de 15 à 30 minutes suivant leur épaisseur, les corps, battants et filets, sont cintrés, encore chauds, sur des cylindres de bois, spécialement construits pour cet usage (*fig.* 283). A chaque sorte de feuillet corres-

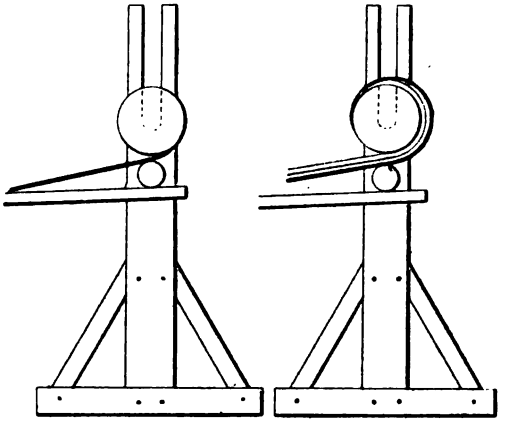


Fig. 283.

pond un cylindre dont le diamètre, toujours inférieur à celui du cercle du tamis, varie néanmoins avec la longueur des feuillets. Ces cylindres mobiles sont portés sur des bâtis

(*fig.* 283) ; ils sont munis d'une forte bande de cuir, servant à recouvrir les feuillets dans leur enroulement et à prévenir leur cassure. Au-dessous de chaque grand cylindre s'en trouvent d'autres plus petits, fixes, servant au renvoi et à la direction des pièces. Pour cintrer ces dernières, on les engage sur le cylindre, par groupe de 5 à 6 ; on les recouvre avec la lanière de cuir ; puis, on fait parcourir 2/3 de tour au cylindre. On change ensuite les feuillets de bout et on donne encore 2/3 de tour au cylindre, en veillant à ce que les extrémités des feuillets ne se rencontrent pas et en évitant de laisser s'échapper les bouts d'entre les cylindres fixe et mobile.

Aussitôt le cintrage terminé, on prend les cerches encore chaudes et on les met en botte. Pour ce faire, on prépare une forme avec l'une des cerches que l'on maintient fermée à l'aide de clous et de deux petits tasseaux (*fig.* 284), puis on introduit dans l'intérieur onze autres pièces semblables. Chaque botte renferme, en effet, douze cerches de même échantillon.

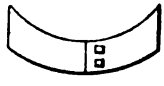


Fig. 284.

Au fur et à mesure de leur fabrication, ces bottes sont déposées dans des magasins bien aérés, en attendant leur livraison.

Art. 1er. — DÉBIT EN FENTE DES CERCLES, CERCHES ET ARTICLES DE BOISSELLERIE.

Ce débit s'applique principalement aux pièces de $0^m,25$ à $0^m,92$ de longueur pour le hêtre, de $0^m,25$ à $1^m,14$ pour le chêne.

Les billes sont d'abord fendues en quatre suivant deux directions perpendiculaires, puis chaque quartier est à son tour refendu en deux (*fig.* 285). On enlève le cœur et on refend perpendiculairement aux rayons chacun des secteurs, en leur donnant pour épaisseur la largeur des cerches (*fig.* 286). Les morceaux parallélipipédiques ainsi obtenus sont dressés à l'aide de la doloire, puis fendus d'épaisseur, à l'aide du coutre et du maillet, sur une fourche de fendeur.

Ils sont finalement amincis à l'épaisseur voulue au moyen de la plane.

Pour la mise en botte, les copeaux sont dressés presque verticalement autour d'un feu assez vif, entretenu avec les déchets du planage ; ils sont appuyés le long de tringles de fer soutenues par des fourchettes. Après avoir été retournés, changés bout par bout et chauffés à point sur les deux faces, ils sont cintrés à la main dans l'angle de la fourche.

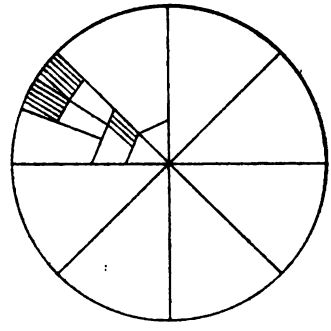


Fig. 285.

La mise en botte se fait comme pour les pièces de sciage ; mais chaque botte ne renferme qu'une demi-douzaine de morceaux, et la forme est maintenue fermée à l'aide d'une ligature faite avec un éclat de bois tiré d'un morceau choisi à cet effet. Les trous sont percés avec un poinçon.

Fig. 286.

Ce mode de débit donne des cerches de tout premier choix et débitées dans le sens des rayons. Le prix de façon est sensiblement plus élevé qu'avec le débit en sciage, mais les déchets sont beaucoup moindres et le nombre des cerches cassées au moment du cintrage presque insignifiant.

ART. II. — CLASSEMENT, VALEUR ET MODE DE VENTE DES BOIS DE CERCHES.

A. BOIS DE TAMIS. — Les renseignements relatifs à cette fabrication sont consignés dans le tableau de la page suivante.

B. BOIS POUR MESURES DE CAPACITÉ (MATIÈRES SÈCHES). — Ils s'obtiennent indistinctement de sciage ou de fente, se fabriquent en hêtre ou en chêne et comprennent : 1° des douvelles ou bois de fût ; 2° des fonds ; 3° des battants et des filets, qui font le tour de la mesure comme des cercles de tonneaux. Les dimensions, le mode de vente et la valeur de ces différentes pièces sont indiquées dans le tableau de la page 557.

Longueur des bois de corps	Epaisseur	Prix de façon par douzaine	Prix de vente par douzaine	Observations
m.	m.	fr.	fr.	
0,72	0,0035	0,20	1,75	Essence utilisée : hêtre exclusivement.
0,78	—	0,23	2,10	
0,84	—	0,25	2,27	
0,92	—	0,28	2,45	Les prix de vente comprennent la douzaine assortie, c'est-à-dire une douzaine de bois de corps, une douzaine de battants et une douzaine de filets.
1	0,004	0,30	2,60	
1,09	—	0,35	3	
1,14	—	0,35	3,15	
1,25	—	0,40	3,30	
1,33	—	0,40	3,50	
1,50	0,005	0,45	4	Pour n'importe quelle longueur, la largeur des bois de corps est de 0m,115, celle des battants de 0m,055 et celle des filets de 0m,03. Les épaisseurs sont les mêmes pour les 3 pièces d'un assortiment.
1,65	—	0,45	4,50	
1,85	—	0,50	4,90	
2	—	0,55	5,25	
2,15	0,006	0,60	5,70	
2,33	—	0,60	6,30	
2,50	—	0,65	7	
2,65	0,007	0,65	8,80	
2,80	—	0,70	10	
3	0,008	0,70	12,25	

Les prix de vente donnés page 557 s'appliquent à la demi-douzaine de morceaux; il en est de même des prix de façon. Les fonds pour les petites mesures de capacité ne sont pas fabriqués par le fournisseur; les fabricants les prennent dans les rognures, débris ou déchets des autres mesures. A partir du 1/2 litre, les fonds sont tirés de feuillets hêtre ayant 1m,14 de longueur; leur épaisseur est celle des bois de fût correspondants; leur largeur, celle donnée page 557; leur prix, celui de la botte d'une demi-douzaine de pièces. Pour le demi-hectolitre, les bois de fût et de fond sont livrés par paire de morceaux mesurant 0m,22 de hauteur. Au moment de la construction, le fabricant les réunit par une plaque de tôle.

En résumé et sauf pour les fonds, il n'y a qu'un prix uniforme pour les pièces composant chaque mesure de capacité, et ce prix est celui du bois de fût. Les battants et les filets sont pris dans les bois de fût par le fournisseur ou par le fabricant. Ce dernier débite les battants et filets des petites mesures dans des bois de fente à l'aide d'un troussequin muni d'une pointe forte et tranchante. Pour les mesures de plus fortes dimensions, les battants et les filets sont livrés par le fournisseur, tantôt gratuitement, tantôt avec une légère augmentation de prix; ils sont tirés des bois de fût, qui, une

Désignation des mesures	Longueur des bois de fût	Hauteur des bois de fût	Hauteur des battants	Hauteur des filets	Epaisseur des 3 pièces	Prix de façon des bois de fût (demi douzaine)	Prix de façon des battants (demi douzaine)	Prix de vente, pièces en hêtre (demi douzaine)	Prix de vente, pièces en chêne (demi douzaine)	Largeur des fonds de hêtre (demi douzaine)	Prix de vente des fonds de hêtre (demi douzaine)
	m.	m.	m.	m.	m.	fr.	fr.	fr.	fr.	m.	fr.
Demi-décilitre	0,25	0,06	0,02	0,01	0,0025	0,10	»	0,20	0,30	»	»
Décilitre	0,30	0,065	0,02	0,01	0,0025	0,10	»	0,20	0,30	»	»
Double décilitre.	0,35	0,07	0,02	0,01	0,0025	0,10	»	0,20	0,30	»	»
Demi-litre.	0,40	0,09	0,03	0,015	0,003	0,10	»	0,30	0,42	0,095	1,20
Litre	0,50	0,12	0,03	0,015	0,003	0,15	»	0,45	0,55	0,12	1,30
Double litre	0,60	0,16	0,05	0,02	0,0035	0,20	»	0,50	0,70	0,16	1,50
Demi-décalitre.	0,72	0,20	0,055	0,025	0,004	0,35	0,10	1,50	1,80	0,22	2,40
Décalitre	0,92	0,25	0,06	0,03	0,005	0,40	0,15	2,40	3,10	0,27	3
Double décalitre	1,14	0,32	0,06	0,03	0,0055	0,40	0,15	4	6,50	0,32	5
Demi-hectolitre.	1,50	0,44	0,06	0,03	0,008	0,50	0,20	7	10	0,44	6

fois mis en botte, sont sciés à la fraise à la largeur voulue. Ainsi, pour le double litre, le bois de fût ayant 0m,16 de hauteur, on obtiendra : par deux traits de scie, 3 bottes de battants de 0m,05; par 6 traits de scie, 7 bottes de filets de 0m,02.

En procédant ainsi, il arrive assez souvent que la hauteur du bois de fût ne donne pas une division exacte en battants et en filets, à cause surtout de l'épaisseur variable du trait de scie : on cherche alors à limiter le plus possible le déchet, en fabriquant d'abord des battants, puis en divisant le surplus en filets.

A partir du demi-décalitre, les battants sont souvent fabriqués à part par le fournisseur, mais leur prix de vente est ramené à celui des bois de fût dans le même rapport que celui des hauteurs. Ainsi, pour le décalitre, le bois de fût ayant 0m,25 de hauteur, et le battant le quart, soit 0m,06, le prix de vente de la demi-douzaine est égal à $\frac{2,40}{4} = 0$ fr. 60.

C. Bois pour tambours d'enfants. — Ils proviennent de la fente ou du sciage ; ils ont les dimensions et les valeurs suivantes :

Longueur du bois de fût	Hauteur du bois de fût	Epaisseur	Prix de façon des bois de fût (demi douzaine)	Prix de vente des bois de fût (demi douzaine)	Hauteur du cercle	Prix de façon du cercle (demi douzaine)	Prix de vente du cercle (demi douzaine)
m.	m.	m.	fr.	fr.	m.	fr.	fr.
0,50	0,085	0,0025	0,14	0,40	0,027	0,05	0,20
0,60	—	—	0,16	0,50	0,027	0,05	0,22
0,68	—	0,003	0,18	0,60	0,03	0,06	0,30
0,72	0,10	—	0,20	0,85	0,032	0,07	0,40
0,78	—	0,0035	0,25	0,90	0,032	0,08	0,40
0,82	0,12	—	0,30	1,10	0,032	0,10	0,40
0,92	—	0,004	0,40	1,20	0,032	0,13	0,60
1	—	—	0,50	1,30	0,032	0,17	0,65
1,08	0,16	0,0045	0,60	1,60	0,035	0,20	0,65
1,14	0,17	0,005	0,65	1,70	0,035	0,23	0,65

L'épaisseur des bois de fût, des cercles et des filets est la même pour chaque catégorie de longueur. Le débit des bois pour tambours d'enfants ne diffère pas de celui des bois destinés à la fabrication des mesures de capacité. Les prix des fûts et des cercles en diffèrent simplement parce que les premiers sont souvent en métal, si bien que le fabricant n'achète que des cercles.

Chaque tambour exige cinq pièces pour sa confection, savoir : 1 fût, 2 cercles et 2 filets. Ces derniers, sur lesquels est enroulée la peau à chaque bout, ont 4 à 5 millimètres seulement de hau-

teur ; ils sont débités par le fabricant à l'aide du troussequin, soit dans les bois de fût, soit dans les bois de cercle.

Les bois de tambours sont exclusivement fabriqués en hêtre ; les prix de façon et de vente se traitent à la demi-douzaine de pièces.

D. Bois pour tambours de basque et cercles pour tambourins. — Exclusivement fabriqués en hêtre, ces bois ont les dimensions et la valeur ci-après :

Longueur des bois	Hauteur	Prix de façon (douzaine)	Prix de vente (douzaine)	Observations
m.	m	fr.	fr.	
0,50	0,01	0,10	0,32	Quelle que soit la longueur des feuillets, l'épaisseur est uniforme, de 3 à 4 millimètres.
0,60	—	0,10	0,40	
0,68	—	0,13	0,45	
0,72	—	0,18	0,50	
0,78	—	0,20	0,55	
0,82	—	0,22	0,60	
0,92	—	0,25	0,70	
1	—	0,28	0,80	

Les filets destinés à maintenir la peau du fond sont pris par les fabricants dans des feuillets de bois fendu, très minces et découpés avec le troussequin à la hauteur convenable.

E. Bois de tambours pour l'armée. — Le corps des tambours étant en métal, on ne fait en bois que les cercles de chaque bout destinés à maintenir les peaux. Ces cercles se fabriquent exclusivement en frêne. Leur longueur varie de $1^m,50$ à $1^m,65$; leur largeur est de $0^m,045$; leur épaisseur de $0^m,07$ dans le haut du cercle, de $0^m,01$ dans le bas. Les filets ont 0^m01 d'épaisseur et de largeur ; leur longueur est identique à celle des cercles.

Prix du cercle . . . . . 0 fr. 25 la pièce
» filet . . . . . 0 fr. 10 »

F. Bois pour lance-balles et autres jouets d'enfants. — Ce jouet a la forme d'un tambour de basque ; il se fabrique exclusivement en hêtre, et comprend 3 pièces, savoir : un fût, un cercle et un filet. Le fût a de $0^m,84$ à $0^m,92$ de longueur, $0^m,04$ de hauteur, $0^m,005$ d'épaisseur. Les prix de vente et de façon sont les mêmes que ceux des tambours de basque de dimensions similaires.

G. Bois pour formes de fromages, dites chasserets ou chasseraux. — Ils se font en hêtre, et se vendent aux vanniers qui garnissent les fonds à claire-voie avec de l'osier. Ci-dessous les dimensions et la valeur des sortes les plus demandées par l'industrie.

Longueur	Hauteur	Epaisseur	Prix de façon à la douzaine	Prix de vente à la douzaine	Observations
m.	m.	m.	fr.	fr.	
0,44	0,02	0,0025	0,18	0,25	Les prix de façon et
0,50	0,05	—	0,18	0,25	de vente s'entendent à
0,60	0,07	0,003	0,20	0,40	la botte de 12 pièces.
1	0,055	0,004	0,23	0,40	

ART. III. — RENDEMENT.

Le rendement au mètre cube plein du débit en cerches est difficile à apprécier. Bien qu'on n'utilise dans cette fabrication que des bois de choix, il est pour ainsi dire impossible de trouver des billes sans défauts. Il faut donc sans cesse rebuter des morceaux impropres à la fente. D'autre part, si l'on débite à la machine, on ne peut utiliser que des scies circulaires ayant au moins 3 millimètres de voie. Par suite, lors de la fabrication de cerches de $2^{mm},5$ à 3 millimètres d'épaisseur, moitié du bois s'en va en sciure. Enfin, il faut encore compter sur la casse et le rebut qui atteignent environ 2 %.

Pour tous ces motifs, il est indispensable d'adjoindre à la fabrication des cerches une autre industrie (bois de brosses, semelles de galoches) permettant d'utiliser les petites chutes, les pointes et les rebuts. Dans le cas où, malgré ses apparences extérieures, un arbre se trouverait impropre au débit en cerches, il faut sans hésiter le passer à la scie et le transformer en plateaux ou membrures, bien que les produits ainsi obtenus aient une valeur beaucoup moins élevée que les cerches.

Pour se rendre compte approximativement du rendement, nous prendrons comme exemple le bois de fût du litre, ayant $0^{m},50$ de longueur, $0^{m},003$ d'épaisseur et $0^{m},12$ de hauteur. Les mille pièces cubent $0^{mc},180$. La demi-douzaine en hêtre vaut 0 fr. 45. Déduisant 0 fr. 15 de façon, il reste pour valeur nette de la demi-douzaine 0 fr. 30, de la pièce 0 fr. 05. Evaluant grossièrement le déchet à 75 %, un mètre cube réel donnera $0^{mc},250$ de produits fabriqués, soit environ 1500 pièces à 0 fr. 05, ci 75 francs au total. Si donc le mètre cube de hêtre rendu au chantier a été payé 35 francs, il reste 40 francs comme bénéfice net, car on peut estimer que les déchets payent largement les frais d'outillage et l'amortissement du capital.

En procédant de la même façon pour le bois de chêne, estimé 60 francs le mètre cube rendu à l'atelier, on trouvera encore un bénéfice net de 39 à 40 fr., qui donne la mesure du débit en cerches.

II. — LES GRANDS EMPLOIS DU BOIS

Art. Ier. — BOIS DE WAGONS.

Tout wagon est formé de deux parties distinctes : le *châssis* et la *caisse*. Le châssis comprend le système en bois et en métal qui supporte la caisse. La partie en bois se compose essentiellement (*fig.* 287) de longerons AA, ou *bran-*

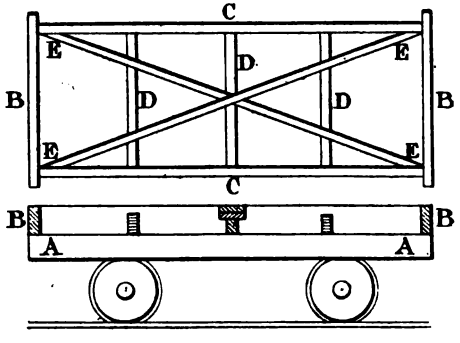


Fig. 287.

cards, soutenus directement par les essieux, puis d'un cadre en charpente BB, formé par des traverses extrêmes CC ou intermédiaires DDD, au nombre de 3 ou 5, reliées par une *croix de Saint André* EE, EE. Ces traverses portent plus particulièrement le nom de *châssis*.

Au châssis, sont suspendus des marchepieds ; les pièces qui les composent sont les *bandeaux*, *palettes* et *boudins*.

La caisse, entièrement distincte du châssis, varie de forme suivant qu'il s'agit de wagons de ballast (*fig.* 288), de marchandises (wagons plate-forme, *fig.* 289, wagons tombereaux,

Fig. 288. — Wagon de ballast (Decauville).

fig. 290, wagons couverts, *fig.* 291) ou de voyageurs. Elle se compose néanmoins toujours : 1° de montants verticaux, qui s'élèvent sur le cadre de fond et servent à former les panneaux ou à encadrer les portières : ce sont les *pieds* (pieds

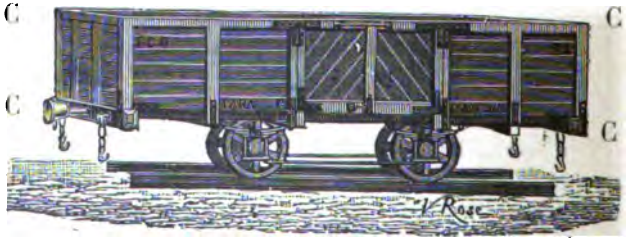


Fig. 289. — Wagon plate-forme (Decauville).

corniers, pieds debout, pieds d'entrée) ; 2° de *traverses* de *couverture* CC (*fig.* 289) ou de *faîtage* DD (*fig.* 290), qui servent de contreventement ; 3° de *lames* ou *frises* de caisse

ou de porte, qui constituent les panneaux ; 4° de *lames* ou de *planches* de *plancher*.

Dans les wagons de voyageurs, les panneaux latéraux se

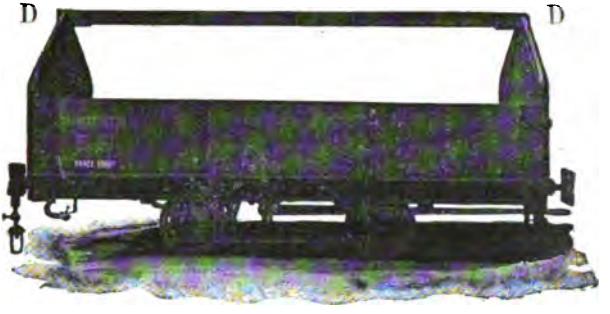


Fig. 290. — Wagon tombereau (Decauville).

terminent à leur partie supérieure par une sablière qui supporte le toit ou *pavillon* (*fig.* 292).

Les deux sablières opposées sont réunies par des membrures curvilignes, ou *courbes* de *pavillons*, qui sont assem-

Fig. 291. — Wagon couvert (Decauville).

blées avec elles. Des *lames* de *pavillon* vont d'une membrure à l'autre. Enfin, l'aménagement intérieur des wagons de voyageurs se compose de *montants*, de *cloisons*, de *banquettes* et de *pieds*.

Les brancards, châssis, croix de Saint-André sont pris exclusivement dans des *chênes* durs, nerveux, tels en un mot que les donnent nos taillis sous futaie. Leur prix varie suivant *longueur*. On peut demander pour les longueurs inférieures à 4 mètres, 120 à 140 francs le mètre cube ; pour celles égales ou supérieures à 4 mètres, 145 à 165 francs.

Fig. 292.

Les bandeaux, les palettes et les boudins se font en sapin, pitchpin, *orme* ou *hêtre* ; les bois d'orme valent 85 francs le mètre cube, ceux de hêtre 75 francs. Les traverses de couverture et de faîtage sont en chêne, ainsi que les lames ou frises de caisse. Les frises supérieures des portières se fabriquent souvent en pitchpin ; l'orme serait moins cher et plus résistant. Les lames ou planchers sont en chêne. Dans les wagons couverts, on pourrait utiliser l'orme blanc. Les courbes de pavillon sont en frêne, chêne, noyer, hickory. Le hêtre, presque aussi facile à cintrer que le frêne, donnerait aussi de bons résultats.

Les aménagements intérieurs se font en peuplier pour les wagons de marchandises ; en frêne, platane, pitchpin, acajou, teck pour les wagons de voyageurs.

Ce sont en général de grands ateliers, comme ceux de la Buire, près de Lyon, de Baume et Marpent, dans le Nord, voire même les Compagnies de chemins de fer elles-mêmes, qui fabriquent les pièces pour wagons en ouvrant des bois en grume. Mais dans ces grands ateliers, le rendement est faible, le déchet énorme, et le débit ne peut satisfaire aux exigences des besoins. Chaque année, des commandes importantes sont passées à l'industrie privée. Les pièces sont nombreuses, elles doivent être toutes avivées, purgées de cœur, elles sont cotées à un millimètre près ; les réceptions sont difficiles. On comprend donc que les scieurs préfèrent fabriquer des sciages marchands, dont le débit est plus facile. Pour la fabrication des bois de wagons, il faut des arbres droits, longs de 5 à 6 mètres, presque sans aubier.

Nous donnons ci-après quelques types de devis pour garnitures de wagons qui, mieux que les descriptions, feront connaître la nature des demandes, les dimensions des pièces et, autant que possible, les qualités et les prix demandés ou offerts :

Les plateaux doivent provenir de grumes affranchies à la culée et arasées au-dessous de la première grosse branche. Ils doivent être suffisamment droits et larges pour que, dans toute leur longueur, on puisse équarrir sur la dimension minima demandée, une pièce de bois dur, purgée d'aubier, entièrement saine et absolument avivée. La largeur est mesurée à mi-flache, sans écorce, à la partie moyenne du plateau. L'épaisseur est prise au point le plus faible. Les plus longs bois doivent être livrés en premier lieu. On tolère quelques nœuds sains, durs, très adhérents, de 3 centimètres au plus de diamètre. Les plateaux de 85, 95 et 105 millimètres doivent être entièrement purgés de cœur. Ceux de 115, 125 et 135 millimètres peuvent ne pas être totalement affranchis du cœur, mais ce dernier devra être sain, à découvert, sans roulure et non étoilé.

Les planches et autres pièces avivées doivent l'être rigoureusement, de plus, droites, sans flache et débitées à fil droit. Quelques petits nœuds sains, durs et très adhérents sont tolérés. Aucune trace d'aubier pour les pièces au-dessous de 25 centimètres de largeur ; au-dessus, on tolère au maximum 1 centimètre d'aubier sain, sur la largeur seulement. Les pièces de longueurs et de largeurs quelconques, dont l'épaisseur est inférieure à 115 millimètres, doivent être entièrement purgées de cœur. Pour les épaisseurs plus fortes, on tolère le cœur à découvert, s'il est sain, non roulé, ni étoilé et sans défaut. Le cœur renfermé, mais sain, n'est admis que pour les pièces dont l'épaisseur dépasse 180 millimètres.

Prix à demander : 150 à 165 francs le mètre cube.

CHEMINS DE FER DE L'EST.

Plateaux			Pièces	
Débitages effectués suivant conditions				
Epaisseurs	Nombre de pièces	Cube approximatif	Longueurs	Largeurs
1re Série.			2m,000	0m,260
Longueurs de 4,00 à 5m,00.			2 ,000	0 ,260
Largeurs de 0m,250 de découvert net.			2 ,000	0 ,290
			2 ,100	0 ,290
0m,085	»		2 ,200	0 ,360
0 ,095	»		2 ,550	0 ,310
0 ,105	»		2 ,650	0 ,160
0 ,115	»		2 ,650	0 ,215
0 ,125	»		2 ,650	0 ,290
0 ,135	11		2 ,700	0 ,300
2e Série.			2 ,750	0 ,160
Longueurs de 5,25 à 6m,00.			2 ,800	0 ,260
Largeurs de 0m,250 de découvert net.			2 ,800	0 ,290
			3 ,200	0 ,210
0m,085	40		4 ,800	0 ,260
0 ,095	20		4 ,800	0 ,260
0 ,105	»		5 ,200	0 ,210
0 ,115	23		5 ,500	0 ,260
0 ,125	33		5 ,500	0 ,290
0 ,135	18		5 ,500	0 ,310
			5 ,800	0 ,365
A reporter	145		7 ,300	0 ,175
Report	145			
3e Série.				
Longueurs de 6m,25 et au-dessus.				
Largeurs de 0m,250 de découvert net.				
0m,085	93			
0 ,095	»			
0 ,105	»			
0 ,115	61			
0 ,125	»			
0 ,135	»			
Totaux.	299			

Cube total approximatif pour un lot : 200 mètres cubes.

Bois de chêne pour matériel roulant.

avivées			Planches				
du cahier des charges N°							
Epaisseurs	Nombre de pièces	Cube approximatif	Longueurs	Largeurs	Epaisseurs	Nombre de pièces	Cube approximatif
0m,100	17		2m,550	0m,220	0m,050	874	
0 ,110	10		2 ,550	0 ,220	0 ,055	1 141	
0 ,100	86		2 ,750	0 ,220	0 ,050	»	
0 ,170	»		2 ,750	0 ,220	0 ,055	»	
0 ,260	»						
0 ,290	»						
0 ,100	»						
0 ,100	26						
0 ,160	»						
0 ,110	114						
0 ,110	2						
0 ,110	110						
0 ,120	63						
0 ,160	38						
0 ,120	84						
0 ,140	»						
0 ,160	38						
0 ,140	»						
0 ,120	27						
0 ,120	19						
0 ,365	»						
0 ,110	»						
Totaux.	634				Totaux.	2 015	

Cube total approximatif pour un lot : 200 mètres cubes.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE L'OUEST

MATÉRIEL ET TRACTION

Nomenclature des bois commandés à l'Industrie

Chêne débité (bois de châssis)

Longueur	Equarrissage		Applications	Longueur	Equarrissage		Applications	Observations et prix
	Largeur	Epaisseur			Largeur	Epaisseur		
m.	mm.	mm.		m.	mm.	mm.		
6,650	260	110	Brancards	2,850	270	106	Traverses d'attelage et	Les pièces de chêne, de longueur égale ou supérieure à 4m, sont commandées à l'Industrie.
6,420	308	106	»	2,850	255	106	traverses intermédiaires	
6,430	288	105	»	2,800	238	126	»	
6,260	288	126	»	2,700	278	126	»	
6,040	260	110	»	2,700	308	106	»	
6,020	288	106	»	2,650	293	106	»	
5,550	288	106	»	1,930	288	106	»	Prix : 1903, 135fr le m. c.
5,500	328	126	»	1,930	288	96	»	» : 1904, 133fr,75 »
5,500	278	105	»	1,930	206	96	»	Les échantillons de longueur inférieure à 4m sont pris dans les plateaux commandés à l'Industrie ; leur prix moyen est de 110fr le m. c.
4,720	308	106	»	1,930	166	96	»	
4,720	288	106	»	1,930	126	116	»	
4,720	258	106	»	1,930	246	96	»	
4,520	293	106	»	1,930	206	106	»	
6,800	140	78	Croix de St-André	1,930	116	106	»	
6,640	108	75	»	1,930	293	106	»	
6,600	128	88	»	1,930	258	295	»	
6,470	108	90	»	1,930	115	115	»	
6,400	128	88	»	1,930	258	95	»	
6,230	108	93	»	1,930	115	170	»	

6,200	138	78	»	2,820	455	185	Traverses AV, AR moynes
5,950	138	93	»	2,800	490	150	»
5,800	108	75	»	2,780	420	155	»
5,750	108	93	»	2,740	420	182	»
5,240	108	83	»	2,750	410	150	»
5,040	138	93	»	2,750	510	185	»
4,950	138	76	»	2,700	420	155	»
4,950	108	93	»	2,660	400	210	»
4,800	108	74	»	2,450	455	185	»
2,300	145	108	Flèches	2,440	440	165	»
2,300	145	90	»	2,450	455	185	»
2,150	185	85	»	2,300	490	185	»
2,150	162	85	»	2,300	510	185	»
1,800	125	85	»	2,300	477	155	»
1,600	228	108	»	2,300	477	142	»
1,600	135	105	»	2,300	420	185	»
1,530	165	85	»	2,200	390	135	»
1,560	206	86	»	2,200	345	135	»
1,550	105	95	»	5,130	315	127	Tenders bâtis
1,400	155	85	»	5,130	315	110	»
1,300	108	108	»	4,500	340	130	»
1,240	125	84	»	3,865	307	112	»
880	124	84	»	3,370	215	95	»
840	134	99	»	2,920	250	90	»
760	125	84	»	2,600	400	127	Traverses
760	114	104	»	2,550	215	95	»
740	104	99	»	2,370	420	130	»
730	134	84	»	2,052	307	137	»
2,980	288	106	Traverses d'attelage et	2,050	305	130	»
2,980	272	106	traverses intermédiaires	1,220	315	110	»
2,900	288	106	»				

Nomenclature des bois commandés à l'Industrie *(suite)*

Chêne en plateaux

Longueur fixe	Largeur minimum à mi flache	Epaisseur fixe	Longueur fixe	Largeur minimum à mi flache	Epaisseur fixe	Observations et Prix
m.	mm.	mm.	m.	mm.	mm.	
3,900	250	185	2,600	450	65	Ces plateaux sont destinés à la confection de pièces de chêne ayant moins de 4 mètres de longueur.
3,000	300	108	2,600	250	185	
2,900	250	235	2,500	360	260	
2,900	460	185	2,500	250	80	
2,900	250	170	2,500	400	65	
2,900	300	95	2,400	300	86	
2,800	260	55	2,400	250	150	
2,800	300	86	2,400	250	185	*Prix des plateaux* :
2,800	250	185	2,300	250	195	en 1902, 85fr le m.c.
2,800	405	360	2,300	490	185	en 1903, 81fr,40 »
2,700	360	260	2,300	480	153	
2,700	250	210	2,300	450	135	
2,700	410	170	2,300	250	60	
2 700	400	127	2·	250	115	
2,700	250	115	2	300	108	
2,700	300	90	2	300	95	
2,700	250	75	1,600	300	86	
			1,500	250	85	

Bois divers en plateaux

Désignation des essences	Longueur minimum	Largeur minimum à mi flache	Epaisseur	Prix moyens
	m.	mm.	mm.	
Frêne	2,500	250	60 à 100	110 fr. le m. c.
Orme franc . . .	2,500	250	70 à 200	65 » »
Peuplier	2,500	250	25 à 42	48 » 50 »
			43 à 85	47 » »
			86 à 120	45 » »
Noyer	1,500	250	70 à 120	149 » »
Hêtre	2,500	250	100 à 140	74 » »
Tilleul.	1,500	250	100	79 » »
Cormier	1,500	200	45 à 140	198 » »

Nomenclature des bois commandés à l'Industrie (*suite*)

Bois divers en pièces ou en planches

FRÊNE (Courbes)

Corde	Section	Flèche	Corde	Section	Flèche	Observations et Prix
m.	mm.	mm.	m.	mm.	mm.	
2,700	45 × 45	100	2,700	45 × 45	170	Le prix au m. c. varie de 200 francs à 250 francs suivant la flèche.
2,700	65 × 55	160	2,700	50 × 55	170	
2,700	115 × 70	150	2,680	210 × 80	148	
2,700	75 × 55	100	2,646	105 × 55	135	
2,700	45 × 45	190	2,616	75 × 65	135	
2,700	75 × 45	190	2,646	65 × 55	135	

ORME (Planches)

Longueur de 1,350 à 2m,100 — largeur de 200 à 400 millimètres — épaisseur de 26 à 38 millimètres.

Prix { en 1902 . . . . . 83 fr. le mètre cube
en 1903 . . . . . 74 » 50 »

ORME (Palettes)

Longueur	Largeur	Epaisseur	Longueur	Largeur	Epaisseur	Longueur	Largeur	Epaisseur	Prix
m.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	
1,450	250	32	900	220	32	400	220	32	Valeur moyenne rapportée au mètre cube : 83 francs.
1,300	220	32	800	200	32	350	240	32	
1,100	220	32	600	220	32	300	250	32	
1,050	180	32	480	220	32	260	210	32	
			400	310	30	230	230	30	

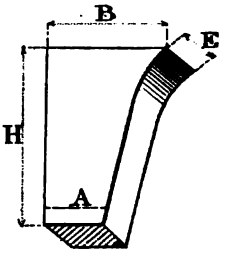
PEUPLIER (Planches)

Dimensions
- 3m × 270 mm. × 20 mm. . . . } 54 fr. le m. c.
- 3 × 270 × 35 . . . }
- 2 ,600 × 250 × 18 . . . 55 »
- Longueur : 5 mètres. . . . . }
- Largeur : 260 mm., 300, 330, 350, 400. } 60 »
- Epaisseur : 25 mm., 30, 35, 40, 42, 80. }

Nomenclature des bois commandés à l'Industrie (*suite*)

PEUPLIER (Sabots de frein).

H	A	B	E	H	A	B	E	Observations
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mme	mm.	mm.	
610	410	220	90	500	275	180	90	
600	245	245	90	440	240	240	90	
590	310	200	90	430	310	220	90	
580	340	170	100	330	250	190	90	
555	320	245	100	350	220	220	90	
550	330	160	100	320	330	165	90	
540	235	165	90	320	245	160	90	
530	290	150	90	245	320	185	90	
500	170	170	90					



Prix moyen du m. c. : 48 francs.

BOIS DÉBITÉS. — Les bois débités proviendront de pièces affranchies nettement à la culée, sans laisser apparence de racines, et découpées par des traits perpendiculaires à l'axe de la pièce au-dessous de la fourche de la première grosse branche, de façon à ne laisser paraître qu'un seul cœur.

Ils devront être de premier choix ; quelques petits nœuds sains, durs et très adhérents pourront seuls être tolérés. Les naissances de fourches et le fil tranché donneront lieu au rebut des pièces.

1° *Plateaux.* — Les plateaux seront droits, ils devront avoir exactement les dimensions stipulées par la commande, les extrémités seront coupées d'équerre, l'épaisseur sera uniforme dans toute l'étendue de la pièce. Ils devront être purgés de cœur.

Sur les dimensions prescrites il ne sera pas accordé de tolérance en moins.

Les plus faibles longueurs tolérées seront de deux mètres cinquante centimètres pour les plateaux de hêtre, frêne,

orme franc et peuplier, et de un mètre cinquante pour ceux d'orme tortillard, charme, cormier, noyer et tilleul.

Le mesurage des plateaux sera fait comme suit :

Les longueurs seront comptées de dix en dix centimètres, la largeur de centimètre en centimètre et l'épaisseur de centimètre en centimètre pour les bois de toutes essences, sauf le noyer, pour lequel elle sera comptée de demi-centimètre en demi-centimètre, à moins que les fractions de centimètre ne soient demandées par la commande.

La largeur devra être mesurée à mi-flache au milieu de la longueur, avec faculté de se rapprocher du pied.

La largeur ne devra pas être inférieure à vingt-cinq centimètres à mi-flache, au point où se fait le mesurage, et à vingt centimètres de découvert dans la partie la plus étroite.

L'épaisseur devra être toujours mesurée à l'endroit le plus faible du plateau.

2° *Bois débités en échantillons.* — Les bois débités en échantillons seront sans aubier, parfaitement droits et à vives arêtes ; ils devront avoir exactement les dimensions stipulées par les commandes ; toutefois, il sera accordé une tolérance de cinq centimètres en plus sur les longueurs et de cinq millimètres en plus sur chacune des deux autres dimensions. Il ne sera admis aucune tolérance en moins.

Ils devront être entièrement purgés de cœur ; toutefois, pour les pièces de chêne de plus de treize centimètres d'épaisseur, le cœur pourra être toléré, à la condition qu'il soit à découvert, bien sain, bien serré, qu'il ne soit ni roulé, ni étoilé, et qu'il ne présente aucun défaut pouvant compromettre l'emploi des pièces. Le cœur renfermé ne sera admis que pour les pièces dont l'épaisseur dépassera cent quatre-vingt-cinq millimètres.

Les *bois de chêne débités* seront divisés, quelle que soit leur section, en deux catégories, savoir : la première catégorie comprenant les bois ayant une longueur de quatre mètres et au-dessus ; la deuxième catégorie comprenant les bois dont la longueur est inférieure à quatre mètres.

Toutes les pièces de mêmes dimensions devront porter un numéro d'ordre indiqué sur les spécifications jointes aux commandes.

Les pièces seront mesurées selon les trois dimensions demandées et le cube sera le produit de ces trois dimensions.

3° ***Madriers, planches et frises.*** — Les madriers, planches et frises seront parfaitement droits et à vives arêtes, sans flache ni aubier ; ils devront présenter exactement, et sans aucune tolérance, les dimensions prescrites par les commandes ; l'épaisseur sera uniforme dans toute l'étendue d'une même pièce ; les extrémités seront entièrement saines et bien coupées d'équerre.

Les madriers en sapin et pitchpin seront purgés de cœur au moins dans la proportion de cinquante pour cent du montant de la livraison.

Les planches et frises devront être rigoureusement droites, sans flaches ni nœuds ; leur épaisseur et leur largeur seront bien uniformes ; les rainures et les languettes des frises devront être rigoureusement conformes aux indications des dessins.

Le mesurage des madriers, planches et frises sera fait au mètre courant et compté, pour les madriers, par fraction de trente-trois et soixante-sept centimètres et pour les planches et frises, de dix en dix centimètres.

4° ***Bois divers.*** — Sabots de frein, courbes de pavillon, arbalétriers, bois de tampons, cales, etc... — Ces bois seront à vives arêtes, sans flaches ni nœuds ; ils devront être conformes aux indications des dessins. Les courbes de pavillon seront débitées suivant la courbure indiquée par le dessin, et non cintrées à la vapeur.

Nota. — La Compagnie fera surveiller l'exécution des commandes par des agents qui auront leur libre entrée dans les chantiers et ateliers des fournisseurs.

Les agents de la Compagnie feront, en outre, le mesurage comme il est dit précédemment.

Sera refusée, toute livraison ou partie de livraison qui ne remplirait pas les conditions générales et les conditions spéciales à chaque espèce de bois indiquée au précédent article.

Toutes les pièces de bois refusées devront être immédiatement frappées d'une marque spéciale, apparente et indélébile.

Les bois seront l'objet de deux réceptions : la première sera faite sur la demande et dans les chantiers ou magasins des fournisseurs, par les soins de l'agent de la Compagnie chargé des réceptions ; la deuxième aura lieu à l'arrivée dans les magasins de la Compagnie.

Les pièces soumises à la première réception seront groupées dans les chantiers des fournisseurs ou sur les chemins ou routes, par quantités d'au moins dix mètres cubes ; les fournisseurs procureront à leurs frais les hommes nécessaires pour manœuvrer les pièces, afin que les agents de la Compagnie puissent les examiner en bout et sur les 4 faces ; ils devront faire apposer à leurs frais, au bout de certaines pièces désignées par cet agent, des esses ou des planchettes pour éviter qu'elle ne se fendent.

Les pièces acceptées en première réception seront poinçonnées du marteau de la Compagnie et marquées d'un numéro d'ordre qui sera reproduit sur la facture.

La Compagnie se réserve le droit de ne faire procéder à la première réception, que dans un délai d'un mois à dater du jour où la demande en aura été faite.

Les bois qui seraient refusés lors de la deuxième réception seront retournés au point de livraison. Les frais de ce transport en retour pourront être laissés à la charge des fournisseurs.

Les fournisseurs devront en outre remplacer les pièces refusées, dans le délai d'un mois au plus à dater de la signification du refus, et cela sans préjudice des pénalités spécifiées au cahier des charges.

COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER DE PARIS A ORLÉANS

MATÉRIEL ET TRACTION

Bois de sapin ou pitchpin profilés

Quantités	Longueurs	Largeur	Epaisseur	Prix au mètre linéaire
	1°. — 880 *mètres linéaires de madrier de sapin*			
120	7m,33	0,224 à 0m,230	0,074 à 0m,080	
	2°. — 62 000 *mètres linéaires de feuillets de sapin bruts de sciage*			
1 650	26 feuillets de chacune des longueurs ci-après :	0,224 à 0m,230	0m,055	
1 650	6,67, 7, 7,33, 7,67, 8, 8,33, 8,67 et 9 m.	»	0m,028	
9 900	156 feuillets de chacune des longueurs ci-après : 6,67, 7, 7,33, 7,67, 8, 8,33, 8,67 et 9 m.	»	0m,033	
3 000	aux longrs suivantes	»	0m,038	
7 600	3,33, 3,67, 4m,33	»	0m,023	
28 500	4,67, 5,00, 5,33, 6m,33	»	0m,018	
9 700	6,67, 7, 7,33 ou 7m,67	»	0m,013	
	3°. — 11 400 *mètres linéaires de palettes de marchepied en sapin fig. G*			
8 400	en longueurs de 1,67, 3,33, 5, 6,67, ou 8m,33	0m,220	0m,030	
3 000	en longueurs de 3,67, 5,67 ou 7m,33	»	»	
	4°. — 11 400 *mètres linéaires de boudins de marchepied en sapin fig. H*			
8 400	en longueurs de 1,67, 3,33, 5, 6,67 ou 8m,33	0m,050	0m,030	
3 000	en longueurs de 3,67, 5,67 ou 7m,33	»	»	

Bois de sapin ou pitchpin profilés (*suite*)

Quantités	Longueurs	Largeur	Epaisseur	Prix au mètre linéaire	
				Sapin	Pitchpin
5°. — 18 700 *mètres de palettes de marchepied en sapin ou pitchpin fig. G*					
70	6m,30	0m,220	0m,030		
300	6 ,70	»	»		
620	7 ,00	»	»		
220	7 ,30	»	»		
320	7 ,70	»	»		
100	8 ,00	»	»		
70	8 ,30	»	»		
150	8 ,70	»	»		
180	9 ,00	»	»		
180	9 ,30	»	»		
140	9 ,70	»	»		
50	10 ,00	»	»		
6°. — 18 700 *mètres de boudins de marchepied en sapin ou pitchpin fig. H*					
70	6m,30	0m,050	0m,030		
300	6 ,70	»	»		
620	7 ,00	»	»		
220	7 ,30	»	»		
320	7 ,70	»	»		
100	8 ,00	»	»		
70	8 ,30	»	»		
150	8 ,70	»	»		
180	9 ,00	»	»		
180	9 ,30	»	»		
140	9 ,70	»	»		
50	10 ,00	»	»		

Nota. Pour les palettes et boudins en sapin, les longueurs varient de pied en pied.

Bois de sapin ou pitchpin profilés (*suite*)

Désignation	Quantités en mètres	Longueurs	Largeur	Épaisseur	Prix au mètre linéaire
7°. — 274 850 *mètres linéaires de frises, bandeaux et hausses en sapin, complètement finis*					
Frises bouvetées *fig.* A.	5 000	8,67	0,100	0,015	
» *fig.* B.	720		0,100	0,018	
» *fig.* C.	13 900		»	0,012	
» *fig.* D.	3 300		0,100	0,025	
Frises rainées et mouchetées *fig.* E . . .	300	aux longueurs	0,110	0,030	
Frises rainées et mouchetées *fig.* E . . .	67 600	ci-après : 2,67, 3,33, 3,67,	0,100	0,030	
Frises rainées et mouchetées *fig.* E . . .	7 500	4,33, 4,67, 5,00, 5,33, 6,33, 6,67,	0,110	0,025	
Frises rainées et mouchetées *fig.* E . . .	78 000	7,00, 7,33 ou 7m,67	0,100	0,025	
Frises rainées et mouchetées *fig.* E . . .	4 100		0,110	0,020	
Frises mouchetées et rainées *fig.* E . . .	33 000		0,100	0,020	
Frises rainées et mouchetées *fig.* E . . .	16 000	aux longueurs ci-après : 6,33 ou 6,67 ou 7, 7,33, 7,67 ou 8 ou 8m,33	0,100	0,015	
Bandeaux *fig.* F . . .	1 645	6,33	0,100	0,015	
» *fig.* F . . .	3 420	6m,33 à section rectangulaire	0,035	0,020	
Hausses *fig.* I	930	4,67	0,225	0,050	
» *fig.* I	9 170	5,33	0,225	0,050	
» *fig.* I	1 080	5,67	»	»	
» *fig.* I	4 980	6,00	»	»	
» *fig.* I	6 330	6,33	»	»	
» *fig.* I	17 875	6,67	»	»	

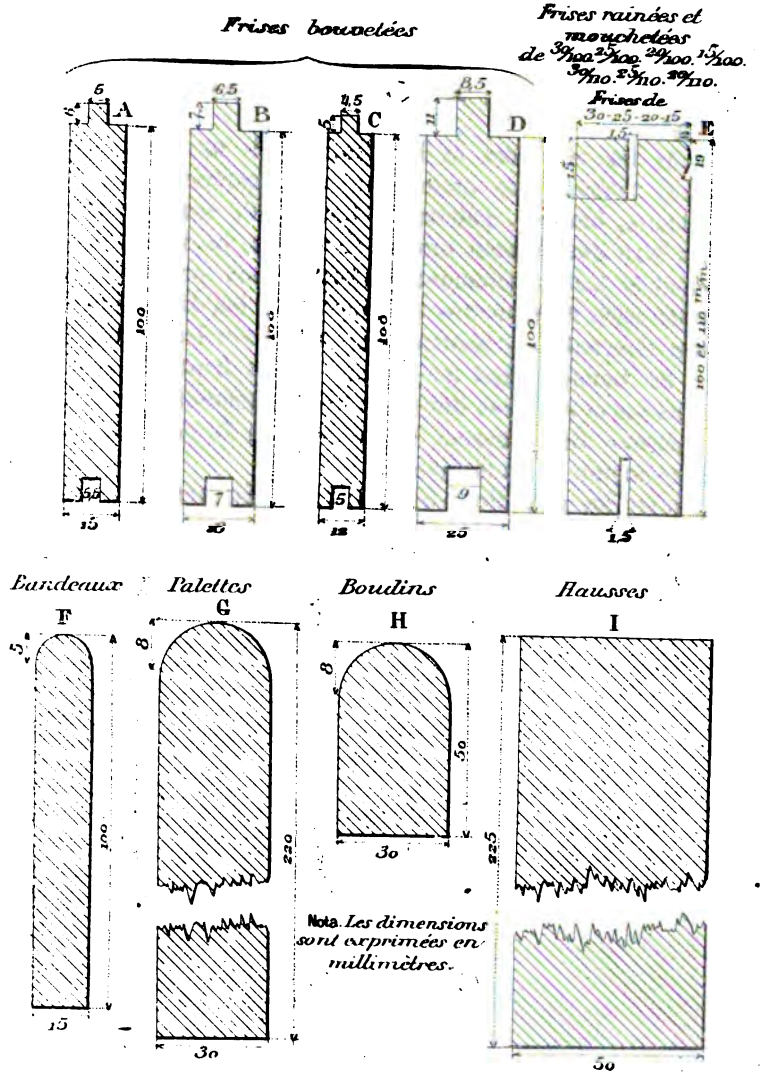


Fig. 293. — Croquis de différentes pièces pour la construction des wagons (Compagnie de Paris à Orléans).

En ce qui concerne les palettes et boudins de marchepieds de 6^{m},30 et au-dessus, les prix sont établis pour : 1° pièces confectionnées en pitchpin ; 2° pièces confectionnées en sapin.

Pour ces dernières, les longueurs varient de 33 en 33 centimètres.

Pour les madriers et les feuillets, il ne sera accordé aucune tolérance en moins sur les longueurs. Les frises, bandeaux, hausses, palettes et boudins de marchepieds devront être entièrement ouvrés (bouvetés, ou rainés et mouchetés) et très exactement conformes aux profils indiqués d'autre part, sans aucune tolérance pour les dimensions. Ces pièces devront être rabotées proprement sur les quatre faces, sauf les hausses dont les champs seront bruts de scie ; les languettes et rainures devront être exactement au milieu de l'épaisseur. Elles devront être affranchies du cœur et ne présenter aucune trace de sciage.

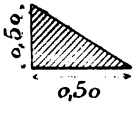
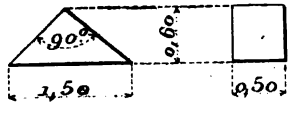
Toutes les conditions du cahier des charges des madriers et planchettes de sapin sont applicables à ces bois profilés.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DE PARIS-ORLÉANS

Nomenclature des pièces de chêne débitées, destinées au magasin des matières de Paris.

Quantités de pièces	Désignation	Longueur	Largeur	Epaisseur	Cube	Prix au stère
		m.	m.	m.	st.	
30	Brancards de train.	5,25	0,285	0,105	4,713	
70	» de caisse.	6,71	0,135	0,075	4,756	
40	» »	6,25	0,143	0,095	3,444	
20	» »	5,70	0,105	0,085	1,017	
10	Faîtages de pavillons	6,25	0,145	0,065	0,589	
30	Filets de plancher	6,00	0,135	0,075	1,823	
20	Bras de croix.	3,18	0,135	0,075	0,644	
10	»	3,50	0,135	0,075	0,354	
30	Traverses de machines . . .	2,80	0,330	0,165	4,574	
110	» de trains.	3,00	0,265	0,105	9,182	
540	» »	2,89	0,255	0,105	41,785	
140	» »	2,70	0,255	0,105	10,121	
280	» »	2,80	0,325	0,105	26,754	
20	» »	3,00	0,255	0,105	1,607	
80	Traverses intermédiaires. . .	2,00	0,285	0,105	4,788	
260	» . . .	2,00	0,285	0,095	14,079	
30	» . . .	2,00	0,255	0,105	1,607	
80	» . . .	2,00	0,235	0,095	3,572	
10	» . . .	2,00	0,205	0,105	0,431	
120	Traverses de caisses	2,55	0,135	0,065	2,685	
430	»	2,85	0,095	0,085	9,896	
340	»	2,30	0,065	0,055	2,795	
40	»	2,55	0,155	0,105	1,660	
30	»	2,55	0,105	0,075	0,602	
80	Traverses de ceinture. . . .	2,10	0,085	0,065	0,928	
130	»	2,30	0,085	0,080	2,033	
520	»	1,83	0,085	0,080	6,471	
950	Montants d'angle	2,40	0,105	0,105	25,137	
220	»	2,20	0,095	0,095	4,368	
40	»	2,55	0,100	0,100	1,020	
4 710			*A reporter.*		193,435	

Nomenclature des pièces de chêne débitées, destinées au magasin des matières de Paris (*suite*).

Quantités de pièces	Désignation	Longueur	Largeur	Epaisseur	Cube	Prix au stère
		m.	m.	m.	st.	
4 710						
4 000	Montants de bout	2,54	0,085	0,075	64,768	
30	»	2,53	0,085	0,085	0,553	
70	Montants de face	2,40	0,095	0,065	1,037	
60	»	2,25	0,085	0,065	0,746	
400	»	2,25	0,085	0,055	4,207	
20	Montants d'entrée	2,70	0,125	0,085	0,574	
240	»	2,40	0,095	0,085	4,651	
340	Montants de portes.	1,00	0,105	0,080	2,856	
40	»	1,00	0,085	0,080	0,272	
2 500	»	2,05	0,085	0,065	28,315	
60	»	1,82	0,055	0,055	0,330	
120	»	2,05	0,085	0,040	0,836	
60	Montants de guérites	1,55	0,065	0,065	0,393	
640	Ranchers »	0,80	0,105	0,085	4,570	
170	Entures de brancards de caisses.	1,40	0,155	0,085	3,136	
20	Frises » .	2,65	0,105	0,035	0,195	
1 260	» .	2,59	0,105	0,035	11,993	
2 600	» » .	0,80	0,105	0,030	6,552	
5 400	Chanlattes . . 	2,50	0,050	0,050	16,875	
30	Seuils »	1,65	0,135	0,095	0,635	
120	Planches de paliers	1,00	0,165	0,035	0,693	
180	» de fond	6,10	0,220	0,045	10,870	
23 070				Total.	358,492	
1 450 000	Cales à fûts de vin en bois d'essences diverses, suivant croquis ci-dessous . . . . . 	Longueur 0,150	Hauteur 0,060	Epaisseur 0,050		Prix au cent.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

Bois de chêne dur.

Spécification n° 1

Frises entrant dans la construction d'un wagon.

Numéros	Désignation	Quantités	Longueur	Largeur	Epaisseur
			m.	mm.	mm.
6	Lames courantes des faces.	12	2.430	232	34
7	Lames courantes des bouts.	6	2.550	232	34
9	Courantes.	6	1.700	232	34

Spécification n° 2

Bois composant une garniture entière de wagon.

Numéros	Désignation	Quantités	Longueur	Largeur	Epaisseur
			m.	mm.	mm.
1	Lames de planchers . . .	20	2.550	222	54
2	Lames extrêmes de planchers.	2	2.550	242	54
3	Lames de plancher en face portes	8	2.600	222	54
4	Lames inférieures des faces.	4	2.420	108	34
5	» bouts.	2	2 550	108	64
6	Lames courantes des faces.	12	2.440	232	34
7	» bouts.	6	2.550	232	34
9	Lames courantes	6	1.700	232	34
10	Chanlattes de caisses (2 pièces ensemble). . .	2	2.300	61	61
18	Fourrures du haut des portes	2	1.700	133	66
12	Traverses des baies de volet des faces gauches . . .	2	2.400	108	34

CHEMINS DE FER DU NORD

Fourniture de bois de chêne

Pour wagons type Nord, au nombre de 350

		Larg. mm.	Epais. mm.	Long. m.	
700	pièces d'assemblage. .	257	127	2,850	Qualité menuiserie.
700	» . .	257	127	1,960	
1 400	» . .	137	70	2,167	
700	» . .	147	80	1,900	
700	» . .	137	80	0,270	
1 400	» . .	257	97	1,960	
1 400	» . .	107	107	2,330	
1 400	» . .	100	117	2,070	
1 400	» . .	107	102	1,480	
1 400	» . .	107	102	2,200	
700	» . .	97	85	6,150	
2 800	» . .	87	65	1,100	
2 800	» . .	85	60	1,100	
2 800	» . .	75	90	1,060	
1 400	» . .	65	25	2,280	
1 400	» . .	55	25	0,120	
700	» . .	40	40	0,980	
4 200	» . .	55	25	0,560	
2 100	» . .	95	25	0,560	
4 260	» . .	55	34	1,030	
1 400	» . .	87	60	1,960	
700	» . .	87	60	1,890	
1 400	» . .	87	60	1,500	
2 800	» . .	80	35	0,760	
4 200	» . .	105	25	0,870	
700	pièces de planchers. .	257	50	2,720	Cœur toléré, à condition cependant qu'il ne traverse pas.
6 300	» . .	227	50	2,720	
700	» . .	207	50	2,720	

		Larg. mm.	Epais. mm.	Long. m.	
2 450	pièces d'assemblages .	187 ×	50 ×	2,720	Qualité menuiserie.
1 400	» . .	127 ×	87 ×	2,500	
2 800	» . .	87 ×	60 ×	0,860	
1 400	» . .	87 ×	75 ×	0,860	
1 400	» . .	117 ×	40 ×	0,990	
700	» . .	147 ×	35 ×	0,810	
700	» . .	207 ×	30 ×	2,530	
700	» . .	97 ×	65 ×	2,670	
1 400	» . .	55 ×	25 ×	0,660	
1 400	» . .	75 ×	25 ×	0,590	
1 400	» . .	50 ×	34 ×	0,980	
55	pièces d'assemblages .	65 ×	65 ×	1,720	Qualité menuiserie.
55	» . .	65 ×	65 ×	1,900	
55	» . .	85 ×	65 ×	0,570	
110	» . .	85 ×	65 ×	0,600	
55	» . .	86 ×	45 ×	0,800	
55	» . .	105 ×	45 ×	0,800	
55	» . .	162 ×	65 ×	0,550	
440	» . .	45 ×	35 ×	0,300	
220	» . .	60 ×	35 ×	0,300	
110	» . .	107 ×	32 ×	0,560	
55	» . .	197 ×	55 ×	1,750	
55	» . .	182 ×	55 ×	1,750	
55	» . .	257 ×	55 ×	1,750	
55	» . .	227 ×	35 ×	0,960	
55	» . .	45 ×	45 ×	0,540	
110	» . .	245 ×	50 ×	0,600	

Bois de chêne dur. — *Pour wagons tombereaux type Nord.*

Numéros	Désignation	Quantités	Longueur	Largeur	Epaisseur
	Châssis		m.	mm.	mm.
1	Traverses extrêmes . . .	2	2.790	258	126
2	Traverses intermédiaires .	5	2.030	258	126
3	Branches de croix St-André (côté guérite)	2	2.930	138	81
4	Branches de croix St-André (côté opposé)	2	2.930	138	81
5	Longrines faisant suite aux croix	1	1.700	288	81
6	Longrines entretoisant traverses milieu	2	1.620	253	96
7	Fourrures entre les branches St-André (côté opposé) .	1	170	103	81
8	Fausses traverses pour support tiges à vis	1	720	258	96
9	Longrine supportant fausses traverses	2	610	258	96
	Caisse				
14	Planches de planchers . .	2	2.830	228	51
15	» » . .	16	2.830	208	51
16	» » . .	4	2.830	193	51
17	» » . .	6	2.830	183	51
	Faces				
20	Pieds d'entrée	8	1.740	108	86
21	Pieds intermédiaires . . .	2	1.540	108	86
22	Faux brancards entre pieds entrée, endroit porte . .	4	1.400	108	106
23	Faux brancards entre pieds milieu	2	1.530	108	106
24	Tasseaux extérieurs (côté opposé guérite)	2	1.150	78	61
25	Tasseaux extérieurs (côté guérite)	2	780	78	61
26	Tasseaux extérieurs (milieu).	4	750	78	61
27	Traverses intermédiaires (côté opposé guérite) . .	2	1.150	108	86
28	Traverses intermédiaires (côté guérite)	2	780	108	86
29	Traverses intermédiaires (milieu)	4	750	108	86

Conditions générales des livraisons.

Réception sur les lieux de la production par les agents des Compagnies de chemin de fer. Livraisons mensuelles, par nombres déterminés de garnitures, en chêne de France, vert, non étuvé, exempt de nœuds, d'aubier, de cœur malsain, de gales, de rouge, de roulures, gélivures et autres malandres pouvant nuire à la solidité des pièces. Payements à 4 mois, à dater de la réception.

Toutes ces pièces étant destinées à être étuvées, la réception est très sévère. Les frais de réception, évalués à environ 5 francs par mètre cube, sont à la charge des fournisseurs. Les prix doivent être basés sur la longueur des échantillons. Les prix *minima* de soumission devraient être :

110 à 120 fr.	pour les pièces,	jusqu'à 3	mètres de longueur
120 à 140	»	5	»
140 à 160	»	6	»
170 à 180	»	au-dessus de 6	mètres de longueur.

Ces prix s'entendent en gare d'arrivée. Au-dessous de ces valeurs limites, il y a peu à gagner et beaucoup à perdre. Les sociétés de construction, chargées de frais et d'outillages énormes, doivent fabriquer coûte que coûte. Elles sont donc forcées de passer par les exigences *nécessaires* du commerce. Ce dernier ne semble guère s'en douter.

Les pièces d'assemblage doivent provenir de bois de chêne et être de qualité menuiserie.

Les planchers se prennent dans des bois plus ordinaires. Les longueurs varient de $2^m,50$ à $2^m,75$, les épaisseurs de 45 à 55 centimètres. Elles comportent quelques nœuds sains, adhérents et non traversiers, un cœur serré, peu apparent et qui ne traverse pas. On peut encore traiter, pour ces échantillons là seulement, entre 105 et 110 francs le mètre cube.

Aménagement intérieur des gares.

Indépendamment des bois destinés à la construction du matériel roulant, les Compagnies de chemins de fer consomment encore une quantité considérable de planches et de pla-

teaux pour l'aménagement intérieur des gares, la fabrication de leurs outils, le modelage, etc. On en trouvera une bonne désignation et les prix moyens dans la spécification de l'Ouest, que nous devons à la libéralité de son aimable Directeur.

Bois spéciaux en sapin.

Enfin le service de la voie de la Compagnie P. L.M. a tout récemment demandé à l'industrie, des bois spéciaux en sapin. Nous donnons ci-après un modèle de marché, avec les prix obtenus aux dernières adjudications.

ART. 1. — La Compagnie se réserve le droit de demander, aux conditions du présent marché, une fourniture supplémentaire pouvant atteindre 25 % au maximum ; elle fera connaître ses intentions à ce sujet au plus tard le.....

La fourniture sera faite conformément aux conditions suivantes :

ART. 2. — La Compagnie ne prend aucun engagement au sujet de la date et de l'importance des commandes ; celles-ci seront adressées à un ou plusieurs fournisseurs suivant les besoins.

ART. 3. — Tous les bois seront en sapin de première qualité, neufs, sans piqûres, pourritures, roulures, nœuds vicieux ou autres défauts. Ils auront au plus deux ans de coupe au moment de la livraison et devront avoir été abattus en bonne saison, c'est-à-dire du 1er octobre au 15 avril.

Ils proviendront des forêts des Vosges, du Jura ou des Alpes. Les pièces de bois devront être lavées à la scie sur les quatre faces et avoir exactement les dimensions indiquées sur les commandes. Les extrémités seront terminées par une section faite à la scie, perpendiculairement à la longueur.

Les flaches ne pourront pas dépasser, sur les deux arêtes réunies, un dixième de la largeur de chacune des deux faces supérieure et latérale, et un vingtième de la face de pose.

Toutes les pièces seront marquées à l'une des extrémités, en creux, en chiffres de $0^{m},04$ environ de hauteur, du numéro de la commande.

ART. 4. — Les livraisons devront être effectuées dans le délai de *trente jours* à dater de la commande, sans toutefois que le fournisseur puisse être tenu de livrer plus de *quinze mètres cubes* par semaine.

ART. 5. — Les bois, reçus autant que possible à l'usine du fournisseur, seront livrés sur wagons à la gare d...

Les frais de remaniement pour la réception, de transport en gare, de déchargement et de chargement sur wagon seront à la charge du fournisseur.

ART. 6. — Le payement des fournitures sera fait mensuellement à la Caisse de la Compagnie, sur mandats régulièrement ordonnancés et après que le fournisseur aura reçu avis de leur établissement.

ART. 7. — Les pièces seront mesurées géométriquement d'après les dimensions réelles, quelle que soit la section droite, et seront payées au mètre cube.

La fourniture s'exécutera au prix de la série ci-après, déduction faite d'un rabais de..... pour cent francs.

Détail des fournitures	Prix
Pièces à section droite rectangulaire et d'une longueur de $4^{m},90$ et au-dessous, le mètre cube (prix de base)	50 fr.

Plus-values

A. — *Pour excédent de longueur*

Pièces d'une longueur supérieure à 4 mètres, par mètre ou fraction de mètre excédant 4 mètres	$2^{fr},50$

B. — *Pour sujétions spéciales*

1° Pièces demandées à vives arêtes	5 %
2° Pièces dont une des dimensions transversales dépasse trente-cinq centimètres	10 %
3° Pièces dont la section droite ne serait pas rectangulaire . .	5 %

Nota. — Ces plus-values seront calculées séparément sur le prix de base et elles se cumuleront le cas échéant.

Les pièces ayant plus de quinze mètres de longueur, ainsi que celles dont l'une des dimensions transversales dépasserait quarante cinq centimètres seront exclues de la fourniture.

4° Lambris et planches jusqu'à $0^{m},034$ d'épaisseur inclus, le mètre cube	10 fr.

Réductions

Le montant du mandat d'une livraison en retard sera diminué, savoir :

Lorsque la livraison ne sera pas faite dans le délai fixé par l'article 4	5 %
Si la livraison est faite un mois après le délai fixé.	10 %
Si la livraison est faite deux mois après le délai fixé	15 %

Mais ces réductions ne seront appliquées qu'autant que les livraisons n'auront pas atteint le cube maximum exigible par semaine, fixé à l'article 4 ci-dessus.

Passé ce dernier délai, la Compagnie aura le droit de résilier le marché par une simple lettre, sans aucune mise en demeure préalable ; elle se réserve d'ailleurs le droit de réclamer les dommages et intérêts qu'il appartiendra.

Lorsque des bois seront refusés par les receveurs, un nouveau délai de quinze jours sera accordé pour la préparation des pièces destinées à remplacer les pièces refusées.

ART. 8. — La Compagnie fera enregistrer le présent marché. Les frais de timbre et d'enregistrement seront supportés par le fournisseur.

ART. 9. — Les contestations, de quelque nature qu'elles soient, qui pourraient naître à l'occasion du présent marché, seront portées devant les tribunaux du département de la Seine, comme attributifs de juridiction.

ART. II. — BOIS DE CINTRAGE (1).

CINTRAGE DES BOIS A WAGONS. — Il entre dans la construction des wagons de voyageurs et de marchandises un certain nombre de pièces curvilignes, qu'on débitait jadis à la scie dans des plateaux plus ou moins épais, et qu'on cintre maintenant à la vapeur, pour éviter un trop grand déchet et l'emploi de pièces peu résistantes et à *fil tranché*.

A. Les appareils de cintrage sont placés à proximité des scieries et des générateurs ; on les entoure d'une aire cimentée qui reçoit les bois à cintrer ; ceux-ci sont ensuite empilés, avec les formes, sur un emplacement garni d'un pavage en bois.

A Romilly, on emploie, comme appareil de chauffage, une vieille locomotive de 4 mètres de long et de $1^{m},20$ de diamètre, montée sur des supports en fer (*fig.* 294). Trois portes ménagées à l'avant permettent de charger et de décharger facilement les bois ; celle du milieu, plus grande que les autres, s'ouvre et se ferme à l'aide d'une chaîne fixée à un dispositif à arc de cercle et contre-poids, placé à la partie supérieure du récipient. Afin d'empêcher la condensation trop rapide de la vapeur, ce dernier est entouré d'une couche d'enduit calorifuge de 3 centimètres d'épaisseur, retenue par des feuilles de zinc, cerclées de frettes en fer.

La vapeur pénètre dans l'appareil par un branchement de 25 millimètres de diamètre intérieur, commandé par un robinet A ; les eaux de condensation sont évacuées par un robinet B, fixé à la partie arrière.

(1) *Revue des chemins de fer.*

A sa sortie du générateur, cette vapeur est détendue à une pression de 1 kilo, mais, par suite de la non-étanchéité des portes, il se produit des fuites, et la température est toujours inférieure à 12°. Dans ces conditions, il faut laisser séjourner dans l'étuve, 4 heures les pièces mesurant moins de 60 centimètres carrés de section, 6 heures celles présentant des dimensions supérieures. On pourrait diminuer la durée de l'étuvage, en utilisant la vapeur sous une pression plus élevée, 2 kilos par exemple.

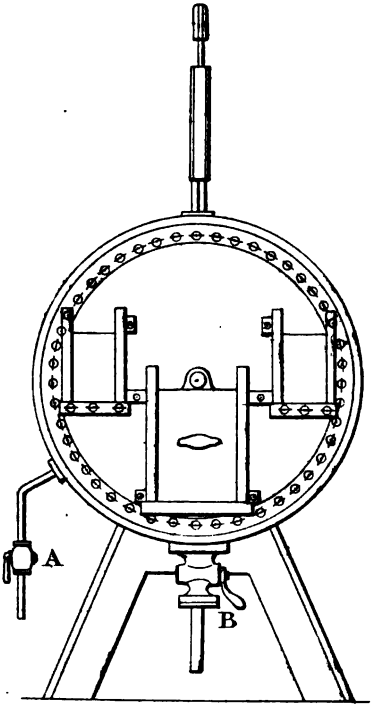


Fig. 294.

Les pièces à cintrer sont débitées bien de fil et prélevées dans des bois miverts. Leur longueur doit être légèrement supérieure à celle de la pièce finie, pour qu'on puisse araser facilement aux cotes d'emploi, sans qu'on voie trace des outils utilisés pour le cintrage.

Les bois employés sous de faibles équarrissages (60 × 70 à 110 × 110 centimètres) sont chargés, par rangs épinglés, sur des supports placés à demeure dans l'étuve. On ferme les portes, on ouvre le robinet A, et on laisse arriver la vapeur. Lorsque les bois ont été suffisamment étuvés et sont prêts à être cintrés, on arrête l'admission de la vapeur, on ouvre les portes et le robinet.

B. — Un ouvrier armé d'une tenaille à longues branches et muni d'un gant en cuir, saisit les pièces une à une et les place sur des *formes* disposées à plat sur des tréteaux.

Les formes, sur lesquelles s'effectue le cintrage, pro-

viennent de plateaux de peuplier. D'une part, cette essence est bon marché, et, d'autre part, elle peut être utilisée, après l'usure des formes, pour la fabrication des sabots de freins.

Lorsque les bois à cintrer présentent une forte courbure, on se sert de formes simples (*fig.* 295) ; on emploie des

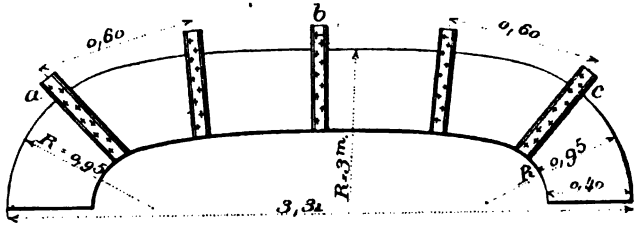


Fig. 295.

formes doubles (*fig.* 296) dans le cas contraire. Ces dernières peuvent servir à cintrer simultanément quatre pièces d'un faible équarrissage.

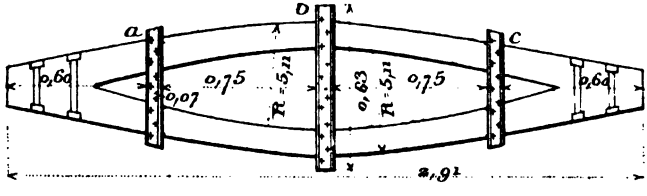


Fig. 296.

Des guidages empêchent la déviation des bois au cours du travail.

Pour faire épouser aux pièces à cintrer le contour extérieur des formes, on se sert de divers appareils à vis et à tirants (*fig.* 297), manœuvrés à l'aide de leviers par un ou deux ouvriers.

En général, les deux extrémités de la pièce sont sollicitées en même temps ; cependant, pour les pièces à forte courbure et à équarrissage un peu important, on amène d'abord tout le bois contre la forme par une de ses extrémités seulement.

Dans ce cas, la pièce est maintenue en son milieu par une presse en fer (*fig.* 298).

Cette courbure des bois sur les formes demande à être effectuée lentement, afin que les fibres du haut, qui travaillent le plus, ne se rompent pas. Pour prévenir cet éclatement, on recouvre la face extérieure des pièces à cintrer, avec des bandes en tôle. Ces bandes sont percées de trous à leurs extrémités et fixées sur les bois à l'aide de vis ou de pointes. Lorsqu'il s'agit d'un léger cintrage, on donne aux bandes

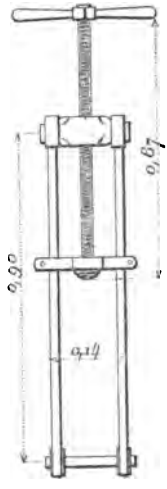


Fig. 297.

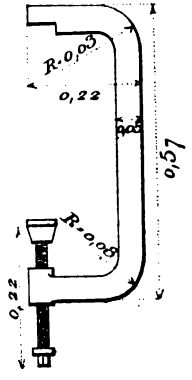


Fig. 293.

1mm,5 d'épaisseur ; mais, quand la courbure est très accentuée, les tôles utilisées ont jusqu'à 5 millimètres. Toutes ces garnitures sont munies à leurs extrémités de tasseaux en fer portant en leur milieu une cavité dans laquelle s'engage le téton de la pièce qui termine la vis des appareils de serrage.

Dès que le cintrage est achevé, les bois sont assujettis sur les formes à l'aide de presses analogues à celles de la figure 298. On enlève ensuite les appareils à vis et à tirants et on laisse en forme pendant 18 heures au moins.

Par suite de leur élasticité, les bois se redressent toujours plus ou moins après le cintrage et il y a une légère perte de flèche. Afin d'obvier à cet inconvénient, la forme doit avoir une courbure supérieure à celle de la pièce finie ; c'est ce que montre le tableau ci-dessous :

Essences	Désignation des pièces	Flèches des pièces finies	Flèches des formes	Différences	Section des pièces
		mm.	mm.	mm.	mm.
Pitchpin.	Courbe intermédiaire de wagons couverts. . . .	120	160	40	100× 50
	Courbe extrême de wagons couverts.	160	210	50	110× 90
	Courbe intermédiaire de fourgons à marchandises.	130	170	40	100× 50
	Courbe extrême de fourgons à marchandises . .	170	220	50	110× 90
Chêne.	Courbe intermédiaire de fourgons à voyageurs. .	220	270	50	95× 55
	Courbe de tête de wagon à houille	380	440	60	110×110
Frêne.	Courbe de vigie de wagon à houille	100	160	60	90× 50
	Courbe intermédiaire de wagon-écurie.	180	270	90	95× 60
	Courbe intermédiaire de voiture de 3e classe . .	200	300	100	70× 60
	Courbe extrême de voiture de 3e classe	220	230	110	110× 55
	Courbe intermédiaire de voitures à couloir . . .	250	360	110	65× 50
	Courbe extrême de voitures à couloir	300	420	120	135× 55

Une fois enlevé de sa forme, le pitchpin relativement peu élastique conserve sa courbure et peut être immédiatement emmagasiné à couvert. Il n'en est pas de même des essences très flexibles, comme le frêne, le chêne, le hickory, le noyer et l'orme. Pour celles-ci, quelques précautions sont indispensables à leur maintien en bonne forme. A cet effet, les courbes sont réunies deux par deux (*fig.* 299) par des planchettes

fixées au moyen de pointes sur leurs extrémités. Un poinçon maintient la bande et deux petites pièces de bois *b* et *c*,

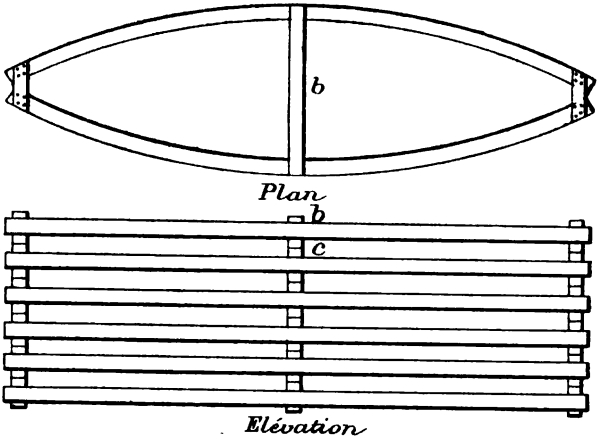


Fig. 299.

clouées dessus, empêchent le redressement pendant l'emmagasinage.

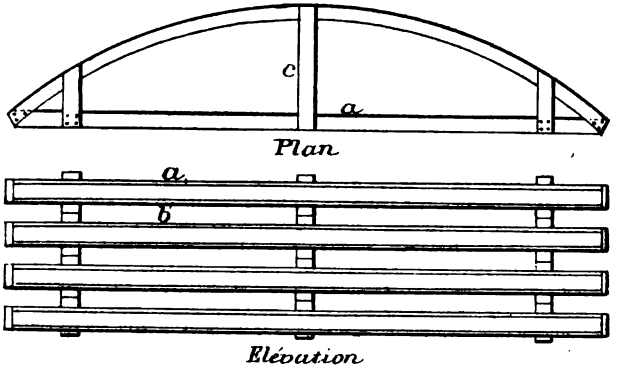


Fig. 300.

Lorsqu'il n'est pas possible de réunir les pièces deux à deux, on cloue (*fig.* 300) sur la courbe deux lattes *a* et *b* et

on flanque ces dernières d'un poinçon *c*, qui reçoit, comme précédemment, deux planchettes destinés à prévenir le voilement.

Les bois cintrés ne doivent être définitivement terminés en vue de leur emploi, qu'après avoir atteint un degré convenable de siccité.

Avec ce système, on peut cintrer des bois à courbure très prononcée, comme le montrent les figures 301, 302, 303.

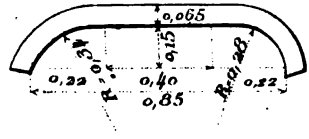


Fig. 301.

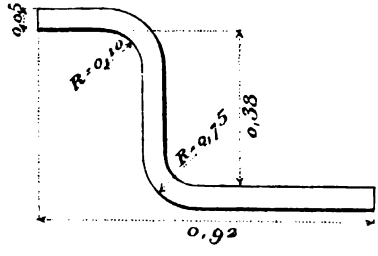


Fig. 302.

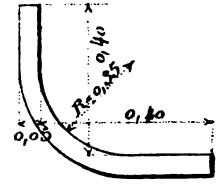


Fig. 303.

Non seulement le cintrage des bois à la vapeur donne des pièces courbes plus résistantes que celles débitées à la scie, mais il réalise encore une économie variant de 20 à 40 %, ainsi qu'il appert du tableau des pages 598 et 599.

B. Cintrage des bois de carrosserie. — Les charrons de campagne et les carrossiers de ville cintrent leurs bois en les soumettant à l'action d'un feu doux et de la vapeur d'eau ; mais, pour tout ce qui concerne l'article soigné, ils restent tributaires des grandes manufactures de cintrage, qui spéculent sur l'ignorance de leurs procédés de fabrication, pour revendre les bois transformés avec des bénéfices insoupçonnés. La description des appareils si simples utilisés dans les

ateliers de Romilly et de Perrigny près de Dijon, par les Compagnies de l'Est et de P. L. M., montre qu'avec une dépense d'installation inférieure à 2000 francs, la plupart de nos scieries de province pourraient fabriquer des bois cintrés, au plus grand avantage de leur clientèle et à leur plus grand profit. Qu'il s'agisse, en effet, de bois de carrosserie ou de bois de wagons, les procédés de fabrication sont absolument identiques.

Les bois le plus communément employés sont le frêne, l'acacia, le noyer, le hickory, le hêtre et même le chêne. Les bois, débités en plateaux d'épaisseur convenable, sont cintrés aux courbures voulues, puis refendus à la scie à ruban d'après le trait des épures. Le déchet varie de 10 à 25 %; il est en moyenne de 15 % seulement.

On fabrique ainsi :

Des bois de charrues : Ages, mancherons simples, mancherons à poignées cintrées, en frêne ;

Des panneaux pour caisses de voitures, en frêne, noyer ;

Des garde-crottes, en noyer, frêne, *philaria* ;

Des brancards, en frêne ou acacia ; ceux en frêne valent (cintre ordinaire) :

Longueur	Prix de la paire pour force en millimètres de						
	50 × 50	55 × 55	60 × 60	65 × 65	70 × 70	75 × 75	80 × 80
m.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
3	6	6,90	8,15	10	11	»	»
3,30	6,90	8,15	9,40	11,25	12,50	»	»
3,60	8,75	10	11,25	12,50	14	»	»
4	9,40	10,65	12,50	14	15,60	16,75	»
4,30	10,50	11,25	13,75	15,60	17,20	18,75	»
4,60	»	13,15	15,60	17,20	18,75	20,30	22,50
5	»	»	16,90	18,75	20,30	22,50	25
5,30	»	»	»	20,30	23,15	25	26,25
5,60	»	»	»	23,15	25	26,60	28,15

Pour demi grand cintre, les frais sont majorés de 1 franc par paire ; pour brancards en acacia, on compte en plus 3 fr. 50 par paire.

Désignation des pièces	Essences	Prix du mètre cube	Courbes prélevées directement dans un plateau						
			Dimensions d'équarrissage	Volume de la courbe	Déchet	Cube brut du bois utilisé	Valeur de la courbe (matière)	Façon	Prix de revient total de la pièce
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		fr.	mm.	m. c.	0/0	m. c.	fr.	fr.	fr.
Courbe intermédiaire de wagon couvert.	Pitchpin	70	2 700 × 100 × 50	0,0135	45	0,0245	1,715	0,10	1,815
Courbe extrême de wagon couvert. . .	»	»	2 940 × 110 × 90	0.0291	50	0,0582	4,074	»	4,174
Courbe intermédiaire de fourgon P. V. .	»	»	2 640 × 100 × 50	0,0132	45	0,0240	1,680	»	1,780
Courbe extrême de fourgon P. V. . . .	»	»	2 920 × 110 × 90	0,0289	50	0,0578	4,046	»	4,146
Courbe intermédiaire de wagon-écurie .	Frêne	115	2 640 × 95 × 60	0,0150	55	0,0333	3,829	0,15	3,979
Courbe de vigie de wagon à houille . .	»	»	1 150 × 90 × 50	0,0051	40	0,0085	0,977	0,10	1.077
Courbe de tête de wagon à houille . .	Chêne	110	2 940 × 110 × 110	0,0355	60	0,0887	9,757	0,15	9,907
Courbe intermédiaire de fourgon G. V. .	»	»	2 650 × 95 × 55	0,0138	50	0,0276	3,036	»	3,186
Courbe intermédiaire de voiture de troisième classe	Frêne	115	2 900 × 70 × 60	0,0121	50	0,0242	2,783	»	2,933
Courbe extrême de voiture de troisième classe	»	»	2 890 × 110 × 55	0,0174	55	0,0386	4,439	»	4,589
Courbe intermédiaire de voiture-tramway	»	»	3 120 × 80 × 60	0,0149	55	0.0331	3,806	»	3,956
Courbe intermédiaire de voiture-tramway	»	»	3 120 × 80 × 60	0,0149	55	0,0331	3,806	»	3,956
Corniche de vigie de fourgon P. V. . .	Orme	72	2 070 × 50 × 35	0,0036	55	0,0080	0,576	0,10	0,676
Courbe intermédiaire de voiture à couloir	Frêne	115	2 950 × 65 × 50	0,0095	55	0,0211	2,426	0,15	2,576
Courbe extrême de voiture à couloir . .	»	»	2 950 × 135 × 55	0,0219	55	0,0486	5,589	»	5,739
Courbe intermédiaire de guérite de visiteur	Chêne	110	2 760 × 90 × 50	0,0119	60	0,0297	3,267	»	3,417
Courbe intermédiaire de la double toiture de guérite de visiteur.	»	»	3 300 × 90 × 50	0,0148	65	0,0422	4,642	»	4,792

Courbes en bois cintré										
Dimensions d'équarrissage (11)	Volume de la courbe (12)	Déchet (13)	Cube brut du bois utilisé (14)	Valeur de la courbe (matière) (15)	Economie % réalisée sur la matière (16)	Valeur du sciage (17)	Main d'œuvre de cintrage (18)	Main d'œuvre totale (19)	Total des colonnes 15 et 19 (20)	Difference entre les colonnes 10 et 20	Economie totale réalisée par le cintrage
mm.	m. c.	%	m. c.	fr.	%	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	%
2 280 × 100 × 50	0,0142	15	0,0167	1,169	32	0,07	0,23	0,30	1,469	0,346	19
3 100 × 110 × 90	0,0306	18	0,0373	2,611	36	»	0,28	0,35	2,961	1,213	27
2 800 × 100 × 50	0,0140	15	0,0164	1,148	31,7	»	0,23	0,30	1,448	0,332	18,6
3 070 × 110 × 90	0,0303	18	0,0369	2,583	36	»	0,28	0,35	2,933	1,213	29,2
2 800 × 95 × 60	0,0159	18	0,0193	2,219	42	0,10	0,30	0,40	2,619	1,360	29,2
1 300 × 90 × 50	0,0058	10	0,0064	0,736	24,7	0,05	0,10	0,15	0,886	0,191	17,7
3 100 × 110 × 110	0,0375	25	0,0500	5,500	43,6	0,10	0,70	0,80	6,300	3,607	36,4
2 800 × 95 × 55	0,0146	18	0,0178	1,958	35,5	»	0,30	0,40	2,350	0,836	26,3
3 050 × 70 × 60	0,0128	18	0,0156	1,794	35,5	»	0,30	0,40	2,194	0,739	25,2
3 050 × 110 × 55	0,0184	20	0,0230	2,645	40,4	»	0,50	0,60	3,245	1,344	29,3
3 270 × 80 × 60	0,0156	20	0,0195	2,242	41	»	0,50	0,60	2,842	1,114	28,2
3 270 × 80 × 60	0,0156	20	0,0195	2,242	41	»	0,50	0,60	2,842	1,114	28,2
2 200 × 50 × 35	0,0038	30	0,0054	0,388	32,6	0,07	0,08	0,15	0,538	0,138	20,4
3 100 × 65 × 50	0,0100	18	0,0121	1,390	42,7	0,10	0,40	0,50	1,890	0,686	26,6
3 100 × 135 × 55	0,0230	20	0,0287	3,300	41	»	0,70	0,80	4,100	1,639	28,5
2 900 × 90 × 50	0,0130	22	0,0166	1,826	44	»	0,50	0,60	2,426	0,991	29
3 450 × 90 × 50	0,0155	25	0,0206	2,266	51	»	0,60	0,70	2,966	1,826	38

Pour charrette anglaise (cintre ordinaire), on demande en frêne :

Longueur	Prix de la paire pour force en millimètres de					
	55 × 40	60 × 40	60 × 45	60 × 50	65 × 45	65 × 50
m.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
2,20	6,50	7	7,50	8	8	9,50
2,60	7,25	8	8,50	8,75	8,75	10
3	8	8,70	9,35	10	10	10,70
3,30	9,50	10	10,70	11,35	11,35	12
3,60	»	11,35	12	12,70	12,70	13,35
3,80	»	12,50	13,50	14	14	14,70
4	»	14	14,50	15,50	15,50	16

Ces prix sont majorés de 1 franc pour le demi grand cintre, de 3 fr. 60 pour les brancards en acacia.

Après fabrication, le mètre cube de frêne ressort à *600 fr.* Quels que soient le déchet et les frais de façon, on peut affirmer que la valeur des produits fabriqués est hors de toute proportion avec les prix offerts pour les bois en grume. Aux exploitants, désormais éclairés, d'agir en conséquence.

Des limonières brutes, valant :

Désignation		Prix de la paire				
		Longueur 1m,90 à 2m,10			Longueur 2m,20	
Force en millimètres		40	45	50	50	55
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Frêne	Cintre ordinaire . .	3	4	4,40	4,65	5
	Demi grand cintre .	3,50	5	5,40	5,65	6
	Grand cintre . . .	4,50	5,50	5,75	6	6,50
Acacia	Cintre ordinaire . .	»	6	6,40	»	»
	Demi grand cintre .	»	7	7,65	»	»

Des limonières pour camion et entures en frêne, valant cintre ordinaire :

Désignation	Prix de la paire				
Force en millimètres	50 × 50	55 × 55	60 × 60	65 × 65	70 × 70
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
2m,40 à 2m,50 de longueur . .	5	5,65	6,50		
2m,60 à 2m,70 » . .	5,30	6,25	7,20	8,75	10

Des jantes cintrées brutes en deux pièces par roue, en acacia,

a) pour roues d'automobiles valant :

Dimensions des jantes en mm.	50 × 25	50 × 25	55 × 25	55 × 30	55 × 30	55 × 35
Hauteur des roues (partie bois) en mm. . .	500	550	550	550	600	600
Prix, la pièce . . Fr.	1,50	1,60	1,70	2,05	2,15	2,50
Dimensions des jantes en mm.	60 × 30	60 × 35	55 × 32	60 × 32	55 × 30	60 × 32
Hauteur des roues (partie bois) en mm. . .	700	700	800	800	850	850
Prix, la pièce . . Fr.	2,60	3,25	2,70	2,95	2,70	3,05

Pour les jantes rabotées sur les quatre faces, prêtes à être posées, les prix ci-dessus sont majorés de 0 fr. 30 par pièce.

b) Pour roues ferrées, valant :

Hauteur des roues (partie bois) en mm.	40 × 40	42 × 42	44 × 44	46 × 46	48 × 48	50 × 50	52 × 52	54 × 54
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
600 à 750	2,75	2,90	3,05	3,15	3,30	3,45	3,60	3,75
760 à 1 000	2,90	3,05	3,15	3,25	3,40	3,60	3,70	3,85
1 010 à 1 200	3,05	3,20	3,40	3,50	3,60	3,85	4	4,25
1 210 à 1 300	3 20	3,35	3 50	3,65	3,85	4,10	4,25	4,50
1 310 à 1 400	3,40	3,50	3,60	3,75	3,95	4,20	4,45	4,75
1 410 à 1 500	3,60	3,65	3,75	3,15	4,15	4,40	4,75	5

Les jantes en frêne valent 25 % en moins.

d) Pour rond d'avant-train, en frêne, valant :

Cintrées brutes, force 50 × 50 mm, la pièce . . .	3	fr.	50
» 60 × 60 » . . .	4		50
» 70 × 70 » . . .	6		

Des lissoirs cintrés, en frêne, valant :

Force 80 × 60 mm, la paire	7	fr.	
» 100 × 60 »	8		25

Des armons, en frêne, valant :

Doubles, la paire.	6	fr.	
Simples »	4		

Des cerceaux de capote et de tapissière, dont les dimensions et les prix sont indiqués au tableau page 603.

Des cintres de tilbury

Force en millimètres 45 × 45, la pièce	4	fr.	50
» 50 × 50 »	5		
» 55 × 55 »	5		25

Des ceintures de caisse

Force en millimètres 55 × 55, la pièce	4	fr.	75
» 70 × 55 »	5		50

Voir pour l'industrie du meuble courbé page 625.

Force du bois	Longueurs				Force du bois	Longueurs			
	Jusque 3m,50	De 3m,52 à 4 m.	De 4m,02 à 4m,50	De 4m,52 à 5 m.		Jusque 3m,50	De 3m,52 à 4 m.	De 4m,02 à 4m,50	De 4m,52 à 5 m.
mm.	fr.	fr.	fr.	fr.	mm.	fr.	fr.	fr.	fr.
30 × 18	1,05	1,30	1,50	1,90	55 × 18	1,90	2,35	2,70	3,45
30 × 20	1,15	1,45	1,75	2,10	55 × 20	2,10	2,65	3 »	3,85
30 × 25	1,45	1,80	2,10	2,65	55 × 25	2,65	3,30	3,75	4,80
30 × 30	1,75	2,15	2,50	3,15	55 × 30	3,15	3,95	4,50	5,75
35 × 18	1,20	1,50	1,75	2,10	55 × 35	3,70	4,60	5,25	6,75
35 × 20	1,35	1,70	2 »	2,45	55 × 40	4,25	5,30	6 »	7,70
35 × 25	1,70	2,10	2,50	3,05	60 × 13	1,50	1,85	2,15	2,75
35 × 30	2 »	2,50	3 »	3,65	60 × 15	1,75	2,15	2,50	3,15
35 × 35	2,35	2,95	3,35	4,30	60 × 18	2,05	2,60	3 »	3,80
40 × 15	1,15	1,45	1,70	2,10	60 × 20	2,30	2,90	3,30	4,20
40 × 18	1,40	1,75	2 »	2,50	60 × 25	2,90	3,60	4,10	5,25
40 × 20	1,55	1,95	2,30	2,80	60 × 30	3,45	4,30	4,90	6,30
40 × 25	1,90	2,40	2,75	3,50	60 × 35	4 »	5,05	5,70	7,35
40 × 30	2,30	2,90	3,25	4,20	65 × 13	1,60	2 »	2,30	2,95
40 × 35	2,70	3,35	3,80	4,90	65 × 15	1,85	2,35	2,70	3,40
40 × 40	3,10	3,85	4,35	5,60	65 × 18	2,25	2,80	3,15	4,10
45 × 12	1,05	1,30	1,50	1,90	65 × 20	2,50	3,10	3,55	4,55
45 × 15	1,30	1,65	1,90	2,35	65 × 25	3,10	3,90	4,40	5,70
45 × 18	1,55	1,95	2,25	2,85	65 × 30	3,75	4,70	5,30	6,80
45 × 20	1,75	2,15	2,50	3,15	65 × 35	4,35	5,45	6,15	8 »
45 × 25	2,15	2,70	3,05	3,95	70 × 15	2 »	2,50	2,90	3,65
50 × 10	0,95	1,20	1,40	1,75	70 × 18	2,40	3 »	3,40	4,40
50 × 15	1,45	1,80	2,05	2,65	70 × 20	2,70	3,35	3,85	4,90
50 × 18	1,75	2,15	2,50	3,15	70 × 25	3,35	4,20	4,75	5,80
50 × 20	1,90	2,40	2,75	3,50	70 × 30	4 »	5,05	5,75	7,35
50 × 25	2,40	3 »	3,40	4,35	75 × 15	2,15	2,70	3,10	3,95
50 × 30	2,90	3,60	4,05	5,25	75 × 20	2,90	3,60	4,05	5,25
50 × 35	3,35	4,20	4,75	6,10	80 × 15	2,30	2,90	3,35	4,20
50 × 40	3,85	4,80	5,40	7 »	80 × 20	3,10	3,85	4,35	5,60
55 × 15	1,60	2 »	2,25	2,90	80 × 30	4,60	5,75	6,50	8,40

Art. III. — BOIS D'ARSENAUX.

Le service de l'artillerie achète : des bois en grume (chêne, frêne, orme, peuplier grisard, etc.) ; des bois débités (plateaux, madriers, planches et voliges) ; des bois en pièces débitées dont les dimensions sont déterminées par les tables de construction (rais, jantes, moyeux, bois pour plates-formes, etc.) ; des bois en brins.

A. Bois en grume. — Les bois en grume sont achetés au mètre cube ; dans chaque essence, ils sont classés suivant leur grosseur en plusieurs catégories de prix différents. Les catégories prévues sont les suivantes :

1° Pour le chêne et le hêtre, quatre catégories, savoir :

1re, de 1. à 1m,49 de circonférence moyenne
2e, de 1,50 à 1m,79 »
3e, de 1,80 à 1m,99 »
4e, de 2 mètres et au-dessus, de circonférence moyenne.

2° Pour le peuplier ordinaire et le grisard, trois catégories, savoir :

1re, de 1,20 à 1m,49 de circonférence moyenne
2e, de 1,50 à 1m,79 »
3e, de 1m,80 et au-dessus, de circonférence moyenne.

3° Pour le noyer, trois catégories, savoir :

1re, de 1,20 à 1m,49 de circonférence moyenne
2e, de 1,50 à 1m,99 »
3e, de 2 mètres et au-dessus, de circonférence moyenne.

4° Pour le frêne, l'orme et les résineux, deux catégories, savoir :

1re, de 1,20 à 1m,49 de circonférence moyenne
2e, de 1m,50 et au-dessus, de circonférence moyenne.

5° Pour l'acacia, deux catégories, savoir :

1re, de 1 à 1m,19 de circonférence moyenne
2e, de 1m,20 et au-dessus, de circonférence moyenne.

Le cubage se fait au quart, sans déduction. Les longueurs

sont comptées au décimètre près par défaut, les circonférences au centimètre près par défaut également.

B. Bois débités. — Ils peuvent être alignés ou non. Les plateaux et madriers sont achetés au mètre cube, les planches et les voliges au mètre carré. Le mesurage des longueur, largeur et épaisseur se fait par défaut ; on néglige : pour les longueurs, les appoints inférieurs à $0^m,10$ (pour $5^m,65$, on compte $5^m,60$) ; pour les largeurs, les appoints inférieurs à $0^m,01$ (pour $0^m,274$, on prend $0^m,270$) ; pour les épaisseurs, les appoints inférieurs à $0^m,005$ (pour $0^m,067$, on prend $0^m,065$).

En règle générale, la largeur est prise au milieu de chaque pièce ; mais dans le cas où le milieu est déformé par l'existence des nœuds, elle est prise en se rapprochant du pied.

Les bois bruts sont mesurés francs de flaches, c'est-à-dire que la largeur moyenne de la pièce est prise sur la face la moins large, déduction faite de l'aubier pour le chêne.

Pour le mesurage de la surface d'un lot de planches ou voliges à vives arêtes, les pièces, classées par longueur, sont alignées jointivement et la largeur est mesurée avec un ruban métrique au centimètre près par défaut.

Dans tous les autres cas, la largeur est mesurée pièce par pièce.

C. Bois en pièces débitées. — Les bois en pièces débitées sont achetés au nombre. Le cahier des charges spéciales fait connaître la forme et les dimensions des pièces, et, le cas échéant, les tolérances admises ; il renferme, en outre, la façon dont le débit doit être opéré (à la hache ou à la scie), l'orientation des pièces débitées à la hache par rapport au rayon de l'arbre, des croquis pour préciser la forme de certaines pièces ou parties des pièces.

D. Bois en brins. — Les bois en brins sont achetés au nombre.

Provenance et qualités des bois.

Bois d'origine française, de premier choix, sans défaut. Sont refusés : 1° les bois flottés, champignonnés, gras, rabougris, sur le retour ou morts sur pied, et en outre, pour

le frêne, ceux renfermant du cœur noir ; 2° les bois tors et tortillards qui n'auront pas spécialement été demandés tels.

Le cahier des charges spécial indique si les bois doivent être fournis verts ou secs. Pour les bois secs, il est fait mention du mode de séchage employé (séchage en magasin ou par des procédés artificiels). Le même cahier des charges mentionne également les préparations demandées à certains bois (sulfatage, créosotage, etc.).

Les *grumes* devront provenir des bois abattus d'octobre à mars ; elles seront recouvertes de leur écorce et devront avoir au plus un an de coupe, sauf le chêne qui pourra avoir deux ans, à condition que son écorce soit saine. Troncs proprement déculés et arasés aux premières grosses branches ; un seul cœur à la découpe. Les *billes* devront provenir du pied des arbres.

Les *bois débités* sont classés en :

Premier choix : pièces décœurées et sans défauts ;

Deuxième choix. Il comprend :

3/4 de bois sans défauts ; sont tolérés : des nœuds sains et adhérents, à raison de 1 par mètre courant, pourvu que leur diamètre ne dépasse pas 3 centimètres pour les bois inférieurs à 54 millimètres, 4 centimètres pour ceux d'une épaisseur supérieure ; le cœur sain dans la proportion de 1/5 des pièces présentées.

1/4 de bois avec les défauts suivants : fentes aux extrémités, nœuds sains en trop grande quantité, non toutefois en couronne ou dont le diamètre serait supérieur aux limites ci-dessus, cœur qui ne serait pas absolument sain ou droit, petits nœuds vicieux peu nombreux et placés de façon qu'ils ne nuisent pas au débit de la pièce, très légère gélivure, entre-écorce provenant d'une petite blessure, bois lunés sans défauts.

Troisième choix : Pièces ne pouvant entrer dans le classement du second choix, mais pouvant fournir à l'usage les deux tiers de bois net de tout défaut.

Les bois en *pièces débitées* sont classés en deux catégories : 1° Bois débités autres que les bois à plate-forme ; 2° Bois à plate-forme. Les premiers devront être de premier choix. Les seconds doivent satisfaire aux conditions suivantes :

Les madriers seront de premier choix, toutefois on tolèrera les nœuds sains et adhérents, n'ayant pas un diamètre supérieur à 4 centimètres, dans la proportion de un nœud par mètre courant.

Les autres pièces seront de deuxième qualité, exemptes d'aubier. On tolèrera de très petites gélivures, de très petites roulures, ainsi que des bois légèrement tors ou tortillards.

Le cœur sera admis pour certaines pièces de fortes dimensions (lambourdes, heurtoirs) dont le débit sans cœur exigerait des arbres de trop fortes dimensions, difficiles à procurer. Dans ce cas, le cœur devra se trouver enfermé dans la pièce, c'est-à-dire n'être apparent sur aucune face, sauf en bout. Le cahier des charges spéciales indique, pour chaque fourniture, les pièces qui pourront contenir le cœur et leur nombre.

Les *brins* sont pris au pied de l'arbre ; ils doivent être recouverts de leur écorce au moment de la réception et suffisamment droits. Les courbures s'étendant sans torsion sur toute la longueur et ne dépassant pas les limites indiquées dans le cahier des charges spéciales, sont seules tolérées.

Exécution des marchés.

La commission de réception a le droit de faire découvrir et sonder les pièces douteuses, de les ajourner à un mois, de faire donner des traits de scie en travers, de faire scier les brins sur quatre faces. Si le fournisseur s'y refuse, la pièce peut être rejetée. Les bois affectés de défauts peuvent être reçus avec des réductions de métrage.

Les fournitures refusées doivent être enlevées dans un délai de 15 jours, et remplacées dans un délai de 30 jours. Les frais de manutention sont à la charge des fournisseurs.

A la demande du fournisseur, il peut être fait une réception provisoire sur les chantiers, quand l'ensemble des frais occasionnés par le déplacement de l'agent récepteur n'est pas supérieur à 4 % de la valeur totale de la fourniture. Cette réception provisoire ne porte que sur la qualité des bois.

Les marchés se font par voie d'adjudication publique, ou de gré à gré.

Examen de quelques spécifications.

A. Bois en grume. — Adjudication du 12 novembre 1906; bois destinés à l'asenal de Besançon ; fourniture de 3.000 mètres cubes de chêne, 50 mètres cubes de peuplier grisard, 50 mètres cubes de frêne et 1.200 brins de chêne pour timons.

Bois de premier choix, sans défauts, droits sur une longueur de $3^{m},75$ au minimum, et sans courbes irrègulières pour le reste de l'arbre.

Aux dernières adjudications, les chênes ont été soumissionnés entre 109 et 120 francs, les frênes entre 110 et 120 francs, les peupliers entre 50 et 55 francs le mètre cube au quart, les timons entre 9 et 12 francs pièce.

Pour être valables, les soumissions (1) devront être conformes au modèle ci-après :

Je soussigné (nom, prénoms et qualité), demeurant à . . . . ; arrondissement de . . . . , département de . . . . , me soumets et m'engage à fournir et à livrer à mes risques et frais, les quantités de bois comprises dans le lot suivant (ou les lots suivants) n° . . . faisant une somme de (en toutes lettres) pour la totalité du lot n° . . . . , une somme de (en toutes lettres) pour la totalité du lot n° . . . .

Numéros des lots	Désignation des lots	Essences	Quantités	Prix de l'unité	Montant	Montant de chaque lot (*en toutes lettres*)
De 1 à inclus	Bois en grume	Chêne	20 m. c.			

(1) Pour l'établissement des soumissions voir, en outre, les articles 8 à 17 de l'instruction sur la passation des marchés, du 15 juin 1903.

Composition des lots

Désignation des bois	Essences		Dimensions : Longueur	Dimensions : Circonférence moyenne	Cube : par classe	Cube : par lot
1er lot						
Bois en grume	Chêne	de 1re classe. 4e catégorie	4 mètres et au-dessus	2 m. et au dessus	7 m. c.	20 m. c.
		de 2e » . 3e »		1,80 à 1m,98	7 m. c.	
		de 3e » . 2e »		1,50 à 1m,78	6 m. c.	
Du 2e au 150e lot inclus, même composition que le 1er						
151e lot						
Bois en grume	Peuplier de Hollande, dit Grisard	3e catégorie	4 mètres et au-dessus	1m,80 et au-dessus	5 m. c.	10 m. c.
		2e »		1,50 à 1m,78	5 m. c.	
Du 152e au 155e lot inclus, même composition que le 151e						
156e lot						
Bois en grume	Frêne	de 2e catégorie	4 mètres et au-dessus	1m,50 et au-dessus	5 m. c.	10 m. c.
		de 1re »		1,20 à 1m,48	5 m. c.	
Du 157e au 160e lot inclus, même composition que le 156e						
161e lot			Longueur	Diamètre au petit bout	Quantité par lot	
	Chênes en brins pour timons. . .		3m,50	0m,14 sous aubier	50 chênes	
Du 162e au 184e lot inclus, même composition que le 161e						

Je déclare avoir pris parfaite connaissance de toutes les clauses contenues dans les documents ci-après :

1° Cahier des clauses et conditions générales imposées aux titulaires de tous les marchés du Département de la Guerre, du 16 février 1903.

2° Instruction pour la passation des marchés du Département de la Guerre, du 15 juin 1903.

3° Instruction relative aux cautionnements et aux garanties exigées des soumissionnaires aux adjudications et des titulaires de marchés du Département de la Guerre, du 16 juin 1903.

4° Cahier des charges générales pour la fourniture des bois aux établissements de l'artillerie.

5° Cahier des charges spéciales à la présente adjudication.

A . . . . . , le . . . . . 190 .

Le Soumissionnaire,

Ces soumissions devront être établies sur papier timbré, accompagnées : du récépissé de versement au Trésor du cautionnement provisoire ; d'une déclaration du pétionnaire indiquant son intention de soumissionner, ses nom, prénoms, domicile et qualité ainsi que le lieu de sa naissance et spécifiant le nombre des lots pour lequel il demande à concourir ; d'une pièce authentique constatant sa qualité de français (carte d'électeur, etc.) ; d'un état indiquant les entreprises de fournitures ou de travaux pour les services publics, dont le signataire aurait été antérieurement adjudicataire, soit seul, soit en société. Toute rature ou surchage devra être approuvée. Les cautionnements provisoires varient de 50 à 150 francs par lot ; les cautionnements définitifs s'élèvent au dixième du montant de chaque lot ; ils peuvent être remplacés par la retenue du 1er dixième du montant du marché jusqu'à payement du solde.

B. Bois débités. — Atelier de construction de Lyon. Adjudication du 31 juin 1906.

Composition d'un lot .

a) *Bois de premier choix* : Chêne en plateaux :
25 m. c. en 4 × 0,25 × 0m,090
25 m. c. en 4 × 0,25 × 0m,110
25 m. c. en 4 × 0,25 × 0m,127

Chêne en planches :
500 m. q. en 4,10 × 0,21 × 0m,030

Chêne en planches échantillonnées :
500 m. q. en 4,20 × 0,10 × 0m,025 ; bois mi-secs.

b) *Bois de premier choix* : Frêne en plateaux :
15 m. c. en 4 × 0,25 × 0m,082

Orme en plateaux :
25 m. c. en 4 × 0,25 × 0,080 à 0m,090 ; bois mi-secs.

c) *Bois de premier choix* : Hêtre en plateaux :
40 m. c. en 3 × 0,25 × 0,055 ou 0m,120 ; bois frais.
Tilleul en plateaux :
10 m. c. en 3 × 0,25 × 0m,090 ; bois secs.

d) *Bois de premier choix* : Grisard en volige :
1 500 m. q. en 4 × 0,25 × 0m,020 ; bois frais.
Grisard en plateaux :
5 m. c. en 4 × 0,25 × 0,080 à 0m,090 ; bois mi-secs.

e) *Bois de deuxième choix* : Sapins en planches :
2 000 m. q. en 4 × 0,22 × 0m,035 ; bois secs.
Grisard en plateaux :
5 m. c en 4 × 0,25 × 0,080 à 0m,90 ; bois mi-secs.

Ces bois peuvent valoir :

Chêne en plateaux	150 à 170 fr. le m. c.
Chêne en planches	130 à 150
Frêne en plateaux	150 à 170
Orme en plateaux	120 à 130
Hêtre en plateaux	80
Tilleul en plateaux	110 à 120
Grisard en voliges	1fr,50 le m. q.
Grisard en plateaux.	70 à 80 le m. c.
Sapin en planches	60 à 70

Voir les bois en grume pour les formes et les pièces de l'adjudication.

Art. IV. — BOIS DE BATEAU (1).

Les *bateaux péniches* naviguant sur les canaux et rivières canalisées (types du Nord ou de Bourgogne) ont 38m,50 de longueur, 2m,25 de hauteur au milieu, 5 mètres de largeur. Les bois entrant dans la composition des bateaux péniches sont le chêne, le sapin, le pin sylvestre du Nord, l'orme et le peuplier blanc ou ypréau. On les emploie sous forme de pièces de charpente et de sciages. Les pièces de char-

(1) Henri Bécourt. — « Débit et emploi des bois de bateau », *Revue des E et F.*, 15 août 1898.

pente ne réclament que des bois de faibles dimensions: on peut même utiliser de grosses branches ayant au moins 3 mètres de longueur. Les sciages feuillus sont tirés d'arbres ayant au moins 9 mètres de longueur; les sciages résineux, d'arbres mesurant jusqu'à 40 mètres de longueur. Les chênes pouvant donner des bois à bateau doivent être bien soutenus et avoir un diamètre au moins égal à $0^m,50$. On rejette les arbres à fibre torse et ceux dont le bois est de mauvaise qualité. Les sciages de chêne proviennent du débit en plot, à l'exception de ceux qui doivent être employés à des ouvrages de menuiserie et qui peuvent être débités sur quartier. Quand une tronce a une légère courbure dans un sens, les traits de scie sont dirigés parallèlement à l'axe, de façon à ne pas couper les fibres de biais; si à $2^m,50$ ou 3 mètres du sol, l'arbre présente une courbure ayant 0^m25 à $0^m,30$ de flèche, on le débite en planches suivant le plan de cette courbure, et ces planches reçoivent une affectation spéciale. Les sapins, ormes et peupliers sont toujours débités en plots.

Charpente du fond. — Elle est formée de madriers nommées *sambords* dans le Nord, *penons* en Bourgogne, posés horizontalement et à plat de chaque côté du bateau, et réunis à l'avant et à l'arrière à d'autres madriers appelés *indes*.

Les sambords du Nord ont $12^m,50$ de longueur, 27 centimètres de largeur, 9 à 6 centimètres d'épaisseur; les penons de Bourgogne ont 22 centimètres de largeur, 10 centimètres

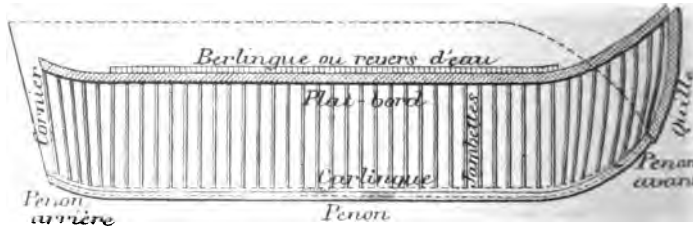


Fig. 304.

d'épaisseur extérieure, 7 centimètres d'épaisseur intérieure. Ces pièces sont chanlattées, c'est-à-dire sciées en forme de trapèze. La partie étroite a même épaisseur que le plancher,

ce qui permet au bateau de demander 3 centimètres de moins de tirant d'eau (9 — 6 = 3 ; 10 — 7 = 3).

Les *indes* ou *carlingues* sont des pièces légèrement courbes dans le sens vertical, et droites dans le sens horizontal. Leur convexité est tournée à l'intérieur ; la flèche est de 38 à 40 centimètres, la longueur de 5 mètres, la largeur de 35 centimètres, et l'épaisseur de 8 centimètres.

On compte environ 80 mètres courants de sambords et d'indes, par bateau.

Sur les sambords, reposent les *gites* ou *épars*, sur lesquels sont cloués le plancher et le fond du bateau. Ils ont $4^m,90$ de longueur, 13×13, 13×14 et 12×15 centimètres d'équarrissage.

On en compte 90 à 95 dans une péniche du Nord de 300 tonneaux, 68 à 69 dans une péniche de Bourgogne.

Dans tous ces épars, on pratique, sur la face inférieure, de petites ouvertures de 2 centimètres de haut dans le sens de la longueur du bateau, pour permettre la circulation de l'eau ; ce sont des *lumières*.

Charpente des parois. — Elle comprend des *stènes* ou *quilles*, des *clamps* ou des *jambettes*. Les quilles sont placées aux extrémités du bateau ; elles reposent sur les indes. La quille d'avant est légèrement cintrée ; sa flèche varie de 20 à 25 centimètres. Les dimensions sont : longueur, $3^m,30$, équarrissage, 30×30 centimètres. Après équarrissage, elles présentent une partie saillante de 16×15 centimètres.

Les *jambettes* ou *clamps droits* occupent les flancs du bateau et sont boulonnées, partie dans la carlingue, partie dans l'épars. Les jambettes d'avant, jusqu'à la huitième, suivent le rond et la tombée de la quille ; les autres sont droites et perpendiculaires aux carlingues, à l'exception des quatre ou cinq dernières, qui sont légèrement inclinées pour se relier à la tombée du cornier. Dans les péniches du Nord, les clamps ont $2^m,70$ de long, $0^m,25 \times 0^m,12$ d'équarrissage avant emploi, $0^m,12$ à $0^m,15 \times 0^m,12$ après emploi. Dans les péniches de Bourgogne, on compte 136 jambettes de $2^m,30$ de long et de $0^m,10 \times 0^m,10$ d'équarrissage après emploi, 4 jambettes d'arrière et deux corniers.

Toutes ces pièces sont en chêne.

Charpente supérieure. — Elle est formée de solives dites *overgans* (Nord) ou *traversiers* (Bourgogne), et de poutrelles, dites *plats-sommiers* et *rubans*, dont les extrémités reposent sur la paroi du bateau. Les overgans, au nombre de 11, sont légèrement cintrés (flèche de $0^m,25$) ; ils ont $4^m,90$ de long, $0^m,15 \times 0^m10$ d'équarrissage. Les traversiers, au nombre de 8, ont $4^m,60$ de long, $0^m,15 \times 0^m,12$ d'équarrissage. Les plats sommiers, au nombre de 4, ont $0^m,14 \times 0^m,14$ d'équarrissage ; les rubans, au nombre de 5, ont $0^m,08 \times 0^m,08$. Toutes ces pièces sont en chêne.

Revêtement extérieur. — Les madriers du bas, appelés *bords de dessous*, sont cloués bout à bout sur les penons et les jambettes, et maintenus en dessous par des planches qui peuvent avoir $0^m,30$ à $0^m,45$ de largeur, 30 millimètres d'épaisseur, et qui sont raccordées à l'aide de doublures ou de ramorces. Les madriers ont 18 à 20 mètres de long, $0^m,55$ de largeur, 41 millimètres d'épaisseur ; ils sont pris dans des chênes de fortes dimensions et de bonne qualité.

Les madriers du haut, ou *étricots*, ont $0^m,45$ de largeur et 40 millimètres d'épaisseur ; on en compte 3 de chaque côté d'un bateau. Les bouts sont recouverts par des pièces de renfort, ayant 1 mètre de longueur, $0^m,33$ de largeur et $0^m,08$ d'épaisseur. Entre les bords de dessous et les étricots, le revêtement extérieur est constitué par des planches de 15 à 18 mètres de long, 31 millimètres d'épaisseur, épousant les contours du bateau, et consolidées avec des barettes mesurant 2 mètres de haut, $0^m,08$ à $0^m,10$ de large et $0^m,01$ d'épaisseur.

Revêtement intérieur. — Il comprend :

1° des madriers supérieurs ayant 84^m de développement, $0^m,37$ de largeur, 40 millimètres d'épaisseur ;

2° des madriers moyens ayant 84^m de développement, 0,25 à $0^m,30$ de largeur, 31 millimètres d'épaisseur ;

3° des madriers inférieurs ayant 84^m de développement, 0,25 à $0^m,30$ de largeur, 22 millimètres d'épaisseur ;

4° des planches en sapin, de 15 millimètres d'épaisseur, de longueurs et de largeurs diverses.

Nota. — Les péniches de Bourgogne ont leur *robe* formée de bois plus épais, mesurant jusqu'à 7 centimètres d'épaisseur ; elles sont

plus lourdes que les péniches du Nord. Celles-ci demandent bien moins de tirant d'eau à vide : elles sont donc plus *porteuses*. En effet, un bateau bourguignon exige, pour le moins, $0^m,30$ à $0^m,40$ d'enfoncement à vide, alors qu'un bateau du Nord ne demande que $0^m,20$. Or, pour une longueur de 38 mètres, un centimètre d'enfoncement représente 1,5 à 1,8 tonne de chargement, il peut donc y avoir une différence de tonnage de 25 à 30 tonnes entre ces deux types, ce qui est énorme pour de longs voyages où les frets sont de 10 à 12 francs par tonne.

Fond et faux-fond. — Le fond est formé de planches en sapin, pin sylvestre, chêne ou orme. Les planches de bois résineux ont 7 à 8 centimètres d'épaisseur; celles en chêne ou en orme, 5 centimètres seulement. La longueur doit être aussi grande que possible, en tout cas d'au moins 9 à 10 mètres. Le faux-fond est constitué par des planches de chêne ou de sapin, ayant 9 mètres de longueur moyenne, 25 centimètres de largeur et 22 millimètres d'épaisseur.

Partie supérieure. — Elle comprend le pont et le faux pont encadrés par des madriers en chêne. Ceux des côtés portent le nom de *plats-bords*, celui d'avant est appelé *grand'garde* et celui d'arrière *dos-de-bôme*.

Les plats-bords ont 17 mètres de longueur, $0^m,37$ à 0^m38 de largeur, 40 à 45 millimètres d'épaisseur. La grand'garde a $4^m,70$ de long, $0^m,35$ de large et $0^m,08$ d'épaisseur ; elle repose : d'une part sur une pièce de $0^m,60$ de long et de $0^m,25 \times 0^m,30$ d'équarrissage, d'autre part, sur un tablier de 4 mètres de long, de $0^m,25$ de large et de $0^m,04$ d'épaisseur. Le dos de bôme est formé par deux pièces mesurant $1^m,70$ de longueur, $0^m,30 \times 0^m,30$ d'équarrissage à un bout et $0^m,30 \times 0^m,25$ à l'autre. A ces pièces en sont accolées d'autres, plus petites, ayant : $2^m,70$ de long, $0^m,25 \times 0^m,13$ d'équarrissage ; $1^m,20$ de longueur, $0^m,16 \times 0^m,16$ d'équarrissage au gros bout et $0^m,16 \times 0^m,04$ au petit bout ; $1^m,30$ de longueur, $0^m,30$ à $0^m,20 \times 0^m,16$ d'équarrissage ; 4 mètres de longueur, $0^m,16 \times 0^m,16$ d'équarrissage à un bout et $0^m,15 \times 0^m,16$ à l'autre.

Ces petites charpentes se prennent d'ordinaire dans des branchages.

Dans les péniches de Bourgogne, les plats-bords ont 50 millimètres d'épaisseur, $0^m,30$ de largeur ; on estime qu'il

faut environ 80 mètres pour encadrer le pont. Ils sont recouverts par des *berlingues* ou *revers d'eau*, qui empêchent l'eau des pluies de pénétrer dans le bateau et d'avarier la marchandise. Ces berlingues sont en chêne ; elles ont $0^m,12$ de largeur, 4 centimètres d'épaisseur et 78 mètres de développement. Dans les péniches du Nord, les berlingues sont remplacées par les *inde-bords* qui présentent : 54 mètres de longueur totale, $0^m,30$ de largeur au milieu, $0^m,10$ au bout et 4 centimètres d'épaisseur.

Les parties pontées du bateau sont situées aux deux extrémités : celle d'avant mesure $2^m,50$ de largeur, celle d'arrière 5 mètres. Le plancher est en chêne, les planches ont 31 millimètres d'épaisseur.

Le faux-pont comprend :

1° Des traverses en sapin ayant $2^m,70$ à 3 mètres de longueur, $0^m,065 \times 0^m,140$ d'équarrissage ;

2° Des solives cintrées, en orme, peuplier blanc, au nombre de 28, portant : longueur, $4^m,50$, équarrissage, $0^m,10 \times 0^m,10$:

3° Des écuchons longs de $3^m,70$, $4^m,50$, $3^m,20$, larges de $0^m,50$ à $0^m,40$, et épais de $0^m,03$ à $0^m,04$;

4° Des écoutilles en planches de peuplier blanc, épaisses de 22 millimètres.

Cabines et coffres. — Les parois extérieures et intérieures sont édifiées avec des planches de chêne, rainées et languetées ($0^m,22$ d'épaisseur), de peuplier ou de sapin ; les planchers sont en chêne.

Mâts. — Les mâts sont formés par des perches de pin sylvestre ou de sapin, mesurant 12 mètres de long ; la partie inférieure, non visible, a 3 mètres de longueur et $0^m,23 \times 0^m,23$ d'équarrissage.

Le cabestan est en peuplier. Les pièces d'arrimage sont en chêne, le gouvernail en sapin.

Prix d'un bateau. — *a*) Dans une péniche du Nord, il entre environ 70 mètres cubes de bois ouvrés, dont 50 de chêne, 16 de sapin et de pin sylvestre, et 4 de peuplier. Les bois résineux et le peuplier reviennent à 60 ou 65 francs le mètre cube rendu dans les chantiers. Les pièces de charpente chêne se vendent à la pièce, sur le pied de 80 à 100 francs

le mètre cube ; les sciages de même essence valent 125 à 180 francs le mètre cube. Le sous-détail comprend :

Bois de chêne	5 100 fr.
» sapin	1 050
» peuplier	350
Clous, pointes, boulons, etc.	1 000
Goudrons, étoupes, sangles	300
Divers	100
Total	7 900 fr.

b) Dans une péniche de Bourgogne, il entre à peu près 12 mètres cubes de sapin, 28 mètres cubes de chêne, 8 mètres cubes d'orme et de peuplier, soit au total 58 mètres cubes de bois divers, d'une valeur totale de 5.375 francs. Le montant des fournitures s'élève à 6.875 francs.

c) Les péniches du type berrichon absorbent, pour leur confection, environ 30 mètres cubes de bois, dont 22 de chêne et 8 de sapin.

La durée d'un bateau est de 20 à 30 ans. Les frais d'entretien s'accroissent à mesure que le bateau vieillit ; la dépense moyenne varie de 200 à 250 francs par an.

Dans les vieux bateaux, on remplace le chêne par l'orme.

Écopes.

Les *écopes* (*fig.* 305), encore désignées sous le nom d'*égouttiaux*, sont de grandes cuillers en bois, servant à enlever l'eau qui pénètre dans les bateaux. Elles sont fabriquées avec de minces feuillets en chêne, obtenus de fente. Il faut des arbres droits, sans nœuds, bien fissiles, faisant environ $1^{mc},50$ au réel. Ces arbres sont sciés en billes de $0^{m},40$ de longueur, puis chacune de ces billes est fendue en quatre morceaux ayant pour épaisseur la largeur des feuillets. Ces morceaux sont à leur tour débités à l'aide du départoir en feuillets de $0^{m},01$ d'épaisseur, que l'on polit à la plane et auxquels on donne la courbure voulue en les chauffant. L'épaisseur moyenne des feuillets finis est d'environ 8 millimètres.

Les écopes ont ordinairement $0^{m},40$ de longueur, $0^{m},25$ de largeur et $0^{m},12$ de hauteur. Une mètre cube réel donne

environ 270 écopes, vendues à raison de 12 francs la douzaine ou de 0 fr. 70 pièce. La valeur du mètre cube fabriqué res-

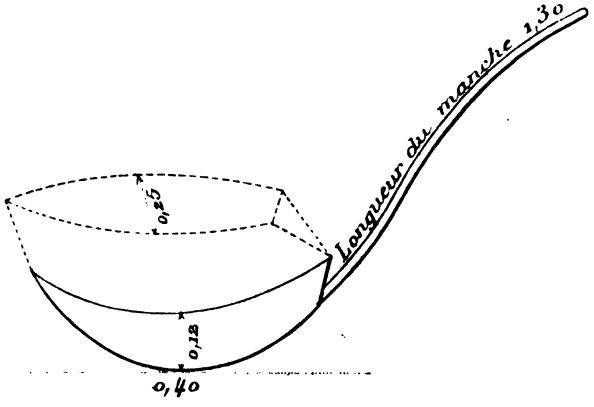


Fig. 305.

sort ainsi à près de 250 francs. Les manches, en tremble ou en tilleul, sont courbés en les chauffant, puis mis en forme.

Rames.

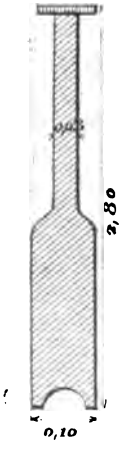


Fig. 306.

Les *rames* (*fig.* 306), dont on se sert pour pousser les barques dans les endroits peu profonds, se fabriquent en frêne, érable et hêtre. Elles sont terminées par une poignée à la partie supérieure, et par une coche en forme de fond de bouteille à la partie inférieure. La longueur est d'environ $2^m,80$, la largeur de la pale de $0^m,10$. Le manche a $0^m,03$ d'épaisseur, la pale 15 millimètres seulement. Comme les pelles, les rames sont découpées dans des plateaux de 10 centimètres d'épaisseur, en intervertissant les bouts, de manière à réduire le déchet. La découpe du manche se fait à la scie. Le déchet se monte à 10 ou 12 %. Un mètre cube réel peut donner au minimum 30 rames, qui valent de 5 à 6 francs pièce, ce qui porte sa valeur, une fois fabriqué, à 165 francs.

Épayettes.

Les *épayettes* (*fig.* 307), utilisées pour conduire les barques dans les eaux profondes, sont en épicéa ou en sapin. Elles diffèrent de la rame à main en ce sens qu'elles n'ont pas de poignée à leur partie supérieure, ni d'anse à leur partie inférieure. A son extrémité supérieure, le manche est arrondi pour la main. Les dimensions en longueur, largeur et épaisseur sont identiques à celles des rames à main. Leur valeur est d'environ 6 francs la paire nue, de 8 à 10 francs la paire ferrée.

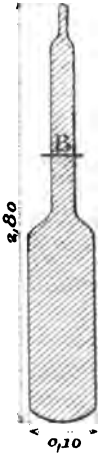


Fig. 307.

ART. V. — BOIS DE MENUISERIE, D'ÉBÉNISTERIE ET DE MARQUETERIE.

Pour le *bâtiment*, le *menuisier* utilise surtout les sciages résineux et feuillus du débit courant. Le sapin et l'épicéa sont très employés pour les portes intérieures ; le chêne est réservé pour les portes extérieures. Les poteaux d'huisserie et de remplissage, ayant généralement 8 × 8 centimètres d'équarrissage, sont en bois résineux. Les cloisons et les portes de cave se font en bois dur, chêne ou plus rarement hêtre ; les planches utilisées ont 34 millimètres d'épaisseur. Les portes cochères se composent de battants en chêne ; les portes pleines, de frises ou de planches, de 34 millimètres, assemblées entre elles ; les portes à panneaux se divisent en portes à petits cadres et à grands cadres ; l'épaisseur des bois employés est généralement de 36 millimètres pour les hauteurs de $2^m,27$ à $2^m,92$, de 40 millimètres pour celles de $2^m,92$ à $3^m,88$, de 45 millimètres pour celles de $3^m,88$ à $4^m,90$. Les volets pleins se font ordinairement en sapin, plus rarement en chêne ; les persiennes, au contraire, se font surtout en chêne, très rarement en sapin.

Les bois de châssis ont 8 à 11 centimètres de large, 34 à 45 centimètres d'épaisseur. Les lames présentent 9 à 14 millimètres d'épaisseur. Dans l'Allier on fabrique des lames brutes de persiennes ayant $0^m,50$ de longueur, $0^m,08$

de largeur et 0m,15 d'épaisseur. Ces lames se vendent à raison de 0 fr. 12 et 0 fr. 13 le mètre courant. Un mètre cube peut donner environ 200 mètres courants de lames. Le déchet est de 30 %.

Les jalousies (*fig.* 308) sont formées de lames minces en bois d'épicéa, de sapin ou de chêne, provenant généralement de fente. La fabrication des lames de jalousie a une grande importance en Bavière, où l'on utilise des sapins et des épicéas de première qualité, pouvant presque rivaliser, comme qualité et finesse du grain, avec les bois de résonnance. La fabrication mécanique permet l'emploi de bois inférieurs. Les stores (*fig.* 309) sont formés de petites baguettes rondes, de tremble, de sapin, d'épicéa, etc., ayant environ 2 millimètres de diamètre, fixées par une chaîne de trames en fil.

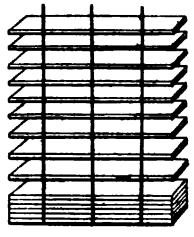


Fig. 308.

Les moulures pour larmiers, cymaises, plinthes, corniches, se font en sapin, épicéa, pin sylvestre, noyer cendré, érable, pin cembro, pin de montagne ; toutes ces pièces sont travaillées à la toupie dans les ateliers, ou livrées prêtes à poser par de grandes manufactures.

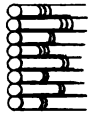


Fig. 309.

Les feuillets pour lambris sont en chêne ou en sapin ; ils ont de 13 à 40 millimètres d'épaisseur. Pour cet usage, les menuisiers peuvent employer avec très grand profit le chêne à *cœur rouge* (voir tome Ier, page 141). D'après M. J. Elwes, ce chêne à cœur rouge atteint un prix très élevé en Angleterre et aux Etats-Unis où la grande salle du « Cohite House », à Washington, est entièrement construite avec ce bois plutôt déprécié en France. Pour prévenir sa fente et son fendillement, qui en limitaient jusqu'ici l'emploi, les Américains sèchent les planches entre des voliges de bois résineux, très sèches et préalablement chauffées. A défaut de ceux-ci, on peut utiliser le tremble ou le peuplier.

Les parquets se font, tantôt en bois résineux, tantôt en bois feuillus. Les premiers sont plus économiques, mais

moins beaux et moins résistants, sauf toutefois le mélèze qui vaut le chêne. En général, on préfère l'épicéa au sapin ; le bois en est plus blanc, moins terne. Dans certaines régions, le hêtre commence à concurrencer sérieusement le chêne, qui reste cependant le bois à parquet par excellence.

Les marches d'escalier sont en planches de chêne, de 54 millimètres d'épaisseur, plus rarement en sapin ; les contre-marches n'ont que 27 millimètres. Les limons se tirent de forts plateaux de chêne. La rampe se compose de balustres en chêne ou en hêtre, sculptés mécaniquement, et de lisses ou mains courantes, en cerisier ou en aune.

L'industrie du *meuble* a subi depuis un demi-siècle une profonde transformation, en ce sens que le meuble massif a fait place au meuble plaqué, suivant en cela les besoins du luxe contemporain, qui exige des meubles bon marché, sans valeur artistique, mais à effet. Adieu donc les belles armoires, les beaux buffets, les belles commodes massives des siècles précédents, en bois sculptés, ornés, fouillés ! Elles partent chez l'antiquaire, à destination de l'Amérique, ces grandes armoires en noyer, en poirier, en chêne diamanté, qui faisaient la joie et l'orgueil de nos mères !

Le menuisier qui fabrique le meuble emploie le bois sous forme de planches, de plateaux, de feuillets ou de chevrons (bois carrés). Les meubles massifs de luxe se font en chêne, noyer, érable, frêne, cerisier, orme, *cédre*, acajou, palissandre, noyer d'Amérique, ébène, thuya et tulipier ; les meubles ordinaires et de cuisine, en épicéa, sapin, peuplier et surtout en hêtre. Ci-dessous un aperçu de l'utilisation, des dimensions et des volumes des différents bois utilisés dans l'industrie du meuble à bon marché :

Table ordinaire avec pieds à gaine. — Pour monter une table de $1^{m},10$ de longueur, on compte :

Hêtre $0^{mc},020$:

- 4 pieds de 72 à 75 cm. de long sur 55 × 55 cm. ;
- 4 traverses de 12 cm. de largeur, 20 mm. d'épaisseur et 3 m. de longueur ;
- 1 devant de tiroir ayant 10 cm. de largeur, 20 mm. d'épaisseur, 50 cm. de longueur ;
- 2 emboitures de 65 cm. de longueur, 8 cm. de largeur, 20 mm. d'épaisseur.

Bois blanc $0^{mc},020$ — Dessus et côtés du tiroir en volige de 20 mm., dessous en volige de 12 mm. d'épaisseur.

$0^{mc},020$ de hêtre à 80 fr., ci.	1 fr. 60
$0^{mc},020$ de bois blanc à 70 fr., ci.	1 fr. 40
Total.	3 fr. 00

pour un meuble payé de 5 à 6 francs par les grands magasins.

Les pieds proviennent ordinairement de plateaux de 55 millimètres; quelques scieries fabriquent cependant des pieds gainés, vendus 0 fr. 15 l'un.

Grande table — Pieds carrés de 6 × 6 centimètres, tirés de plateaux d'épaisseur. Traverses tirées de planches de 27 millimètres.

Dessous de buffet de cuisine. — Ces buffets ont ordinairement 1 mètre de hauteur, $1^{m},20$ de longueur, $0^{m},50$ de largeur; il faut, pour les monter :

Hêtre $0^{mc},034$:
- 4 pieds de $1^{m} \times 60 \times 42$ mm.
- 2 traverses de $1^{m},50 \times 60 \times 42$ mm.
- 2 traverses de $1^{m},05 \times 60 \times 27$ mm.
- 4 traverses de $0^{m},50 \times 60 \times 27$ mm.
- 2 devants de tiroirs de $0^{m},50 \times 100 \times 20$ mm.
- 2 emboîtures de tiroirs de $0^{m},50 \times 60 \times 20$ mm.
- 4 battants de volets de $0^{m},75 \times 60 \times 27$ mm.
- 4 traverses de $0^{m},50 \times 60 \times 27$ mm.

Peuplier $0^{mc},068$:
- 1 dessus de $1^{m},10 \times 500 \times 20$ mm.
- 2 panneaux de $0^{m},60 \times 400 \times 12$ mm.
- 2 côtés de $0^{m},40 \times 750 \times 12$ mm.
- 1 derrière de $1^{m} \times 750 \times 12$ mm.
- 1 fond de $1^{m} \times 450 \times 20$ mm.
- 2 rayons de $1^{m} \times 450 \times 20$ mm.
- 2 fonds de tiroirs de $0^{m},40 \times 400 \times 12$ mm.
- 4 côtés de $0^{m},40 \times 100 \times 20$ mm.
- 2 têtes de $0^{m},42 \times 80 \times 20$ mm.

$0^{mc},034$ de hêtre à 80 fr., ci	2 fr. 75
$0^{mc},068$ de peuplier à 70 fr., ci	4 fr. 95
Total.	7 fr. 70

pour un meuble vendu 19 à 20 francs aux grands magasins.

Il est à noter que les échantillons les mieux adaptés à cette industrie sont : le feuillet de 20 millimètres, les planches de 27 à 41 millimètres et les plateaux de 55 à 60 millimètres d'épaisseur; ces derniers assortis par longueurs multiples de 75 centimètres.

La carcasse des *meubles plaqués* est presque toujours en peuplier. Le noir et l'italien conviennent particulièrement bien pour cet usage; le blanc ou ypréau est souvent roulé.

On plaque en vieux chêne, en noyer, en acajou, en ébène, en palissandre et depuis quelques années en *tulipier* pour les contre-placages et les travaux d'intérieur. Cette dernière essence possède, en effet, un grain très uniforme, et son bois d'automne ne s'affaisse pas, comme celui des autres bois, après dessiccation. Chez ces derniers, le bois d'automne fait trop souvent saillie après le collage, et la surface apparaît comme ondulée, côtelée.

Le menuisier recherche les bois *tendres*, à texture homogène, francs de nœuds, de *belle couleur*, faciles à travailler et à polir, peu sujets à se tourmenter et à se déjeter. Peu lui importent la solidité et la durée, pourvu que le bois ne joue pas, une fois travaillé. Il faut donc pour cet usage des bois absolument secs. En ce qui concerne les chênes, le rouvre est très supérieur au pédonculé pour la menuiserie.

L'*ébéniste* utilise, tantôt des bois indigènes : noyer, chêne, fruitiers, érables, bouleaux ; tantôt des bois exotiques : acajou, palissandre, noyer d'Amérique, ébène, thuya, tulipier, olivier, cyprès, genévrier, teck, bois d'amarante et de sapin, cèdre, etc.

Il convient de signaler, à ce propos, l'apparition sur les marchés français des bois de couleur de l'Afrique tropicale. Les colonies françaises du Congo et de la Côte d'Ivoire fournissent des quantités importantes de ces bois rouges et jaunes, qui pourront être utilisés par l'ébénisterie et la marqueterie. Les plus répandus sont les *bois de rose*, à grain extrêmement fin, les *bois de corail* ou de *santal*, d'un rouge vineux à l'état frais, d'un rouge acajou une fois travaillés, les *bois d'ébène*.

Dans les *bois d'acajou*, on distingue les durs, des tendres. Les bois durs, employés pour les beaux travaux, proviennent de Saint-Domingue, de Porto-Plata et de Cuba ; les acajous servant à deux fins sont originaires du Mexique, de Tabasco et de Laguna ; enfin les bois tendres viennent du Honduras, de Colon, de Panama et de l'Afrique équatoriale. Les prix du mètre cube varient suivant provenance, de 350 à 225 francs dans les ports français de l'Océan et de la Manche. On vend en billes de 3 à 10 mètres de long, de 25 à 60 centimètres d'équarrissage.

Le Brésil a le monopole du beau *palissandre* (provenances Rio et Bahia), qui se vend de 400 à 1 200 francs la tonne. Celui qui vient des Indes (Bombay) a des dimensions plus grandes, mais au bout d'un certain temps, il perd sa couleur vive. Il se vend 300 à 450 francs la tonne. Le mètre cube pèse environ 900 kilos.

Le *tulipier* des Etats-Unis est expédié en grumes de grosses dimensions. Il se vend 80 à 100 francs la tonne au Havre. Le mètre cube pèse 650 à 800 kilos.

L'*ébène* de Madagascar vaut, à port, environ 400 francs la tonne ; celui de Ceylan, 300 francs ; celui de Zanzibar, 240 francs ; celui du Congo, 200 francs et celui de Macassar, 160 francs seulement. La plus belle variété vient de l'Ile Maurice ; elle nous arrive en grumes de 2 à 6 mètres de long sur 8 à 25 centimètres de diamètre. Les bois de Macassar (Ile de Célèbes) sont importées en billes rondes, dépourvues d'écorce et d'aubier, ayant 2 à 4 mètres de long sur 15 à 90 centimètres de diamètre. Les billes de Ceylan ont 4 à 6 mètres de long sur 20 à 35 centimètres de diamètre. Avec l'ébène, on fait des manches de couteaux, des touches de pianos, des clarinettes et des flûtes. Le mètre cube pèse en moyenne 1 200 kilos.

Le *teck* importé en Europe vient de l'Inde et de la Birmanie (teck de Bangkok et de Moulmein) ou de Java. On le trouve dans le commerce sous forme de poutres ou de planches. Le teck de Bangkok et de Birmanie vaut, à port, 225 francs le mètre cube ; celui de Java, 180 francs seulement. Un mètre cube pèse environ 800 kilos.

Le *noyer cendré* d'Amérique est d'un emploi courant dans l'ébénisterie ; il est importé sous forme de grumes de grosses dimensions ou de planches. Son prix est, à port, de 90 francs le mètre cube. Le noyer noir de même provenance vaut 475 francs le quintal ; celui du Caucase et de la Turquie, 400 francs seulement.

Le *grenadille* africain se vend à raison de 120 francs le quintal ; le grenadille indien ou cocos, 140 francs ; le *bois de satin* de l'Inde, 240 francs ; le bois de satin de Saint-Domingue, 180 francs ; le *gaïac* noir de Saint-Domingue, 300 francs ; le gaïac blanc des Antilles (Porto, Cabello, Curaçao),

180 francs ; l'*if du Caucase*, 200 francs. Les *chênes américains* valent 85 francs le mètre cube ; les *frênes*, 80 francs ; les *hickorys*, 115 francs ; les *cerisiers*, 150 francs. Tous ces prix s'entendent de bois à quai, dans les ports français de l'Océan et de la Manche.

Une industrie très florissante en Autriche est celle du *meuble courbé*, qui pourrait être introduite avec avantage dans tous nos grands ateliers de cintrage. Ces meubles dépourvus de saillies et d'angles vifs, sans assemblages et sans collages, sont très recherchés aux colonies. Ils se font en hêtre. Les bois abattus en été sont tronçonnés et découpés à la scie en lattes carrées, de $1^{m},8$ à 3 mètres de longueur et de 3 à 5 centimètres d'équarrissage, que l'on arrondit au tour. On les soumet ensuite, pendant quinze minutes, à l'action de la vapeur surchauffée dans des récipients hermétiquement fermés. Sous l'influence de la chaleur humide, le bois devient malléable, et il suffit de la force d'un homme ou de machines peu compliquées pour faire suivre au bois les contours d'un modèle en fer, quelque capricieuses qu'en soient les formes. Ainsi manipulé, le bois est mis au séchoir avec le modèle sur lequel il est assujetti au moyen de pinces. Le sèchage dure 2, 3... 8 jours, suivant les dimensions de l'objet et la forme du dessin. On polit, on colore et on vernit ensuite les différentes pièces. Il faut des bois sains, sans nœuds ; les jeunes sont plus estimés que les vieux.

Les *modeleurs* sont de véritables artistes en leur genre, qui creusent et façonnent le bois, généralement à l'état de demi-lunes ou de plateaux, pour le moulage de presque toutes les pièces en métal fusible, usitées en machinerie. Ils emploient principalement les plus belles qualités de bois résineux, comme aussi le tilleul, l'aune, l'érable, le frêne, les fruitiers, le hêtre et surtout le hêtre d'Amérique.

ART. VI. — BOIS DE CHARRONNAGE.

Il n'est guère de commune en France, même parmi les plus pauvres, qui ne possède au moins un charron dont le métier est de fabriquer et de raccommoder les chars, tombe-

reaux, voitures, charrues, herses, brouettes, etc., servant aux exploitations agricoles, et qui doit, en outre, fournir à tous les besoins de l'économie rurale et domestique. Pour ces différents usages, le charronnage consomme plus de 400.000 mètres cubes de bois de toutes essences, principalement chêne, orme et frêne. Ces bois doivent être parfaitement secs et vieux de 2 à 3 ans.

A. Moyeux, jantes et rais. — Parmi tous les produits du charronnage, il en est un surtout qui donne naissance à une grande et florissante industrie : c'est la fabrication des roues de voitures. Une roue se compose du moyeu, de jantes et de rais.

a) ***Moyeu.*** — C'est la partie centrale de la roue, que traverse la fusée de l'essieu et qui est garnie d'une boîte en cuivre, fer ou fonte, pour résister plus longtemps au frottement. On classe les moyeux d'après leurs dimensions en :

Gros moyeux, 0,30 à 0m,35 de longueur, 0,24 à 0m,27 de diamètre ; prix de détail 8 à 12 fr. la paire ; façon 2 fr. 50 ;
Moyens moyeux, 0,21 à 0m,26 de longueur, 0,16 à 0m,22 de diamètre ; prix de détail 4,50 à 6 fr. la paire ; façon 1 fr. 25 ;
Petits moyeux, 0,17 à 0m,19 de longueur, 0,13 à 0m,155 de diamètre ; prix de détail 3 à 4 fr. la paire ; façon 0 fr. 75.

Les moyeux pour grosses voitures se font en *orme* et en chêne, accessoirement en hêtre et en charme ; les moyeux pour voitures de luxe se font en frêne ou en *platane*. Les moyeux doivent être en bois de cœur provenant de la patte de petits arbres tronçonnés à 1 mètre du sol et mesurant au minimum 1 mètre de tour. Ils sont tournés et percés dans les ateliers de charrons, ou fabriqués à la machine dans des usines spéciales (Angoulême). Le déchet de la fabrication est de 10 %. Un mètre cube réel donne 20 à 25 moyens moyeux.

Ci-après les dimensions et les prix des moyeux en orme tortillard, ébauchés au tour, de fabrication courante :

Diamètre mm.	Longueur mm.	Prix fr.
130	170	2,45
140	180	2,75
145	190	3
150	190	3,30
155	190	3,50
160 et 165	210	4
170 et 180	230	4,25
190	240	4,50
200 et 210	240	4,75
220 et 230	260	5
240	260	5,25
250	260	5,50
250	280	6
260	280	7

Certaines compagnies de chemins de fer, comme l'Est, passent à l'industrie privée des commandes de moyeux en orme tortillard. Ci-dessous les dimensions et les prix :

Longueur × diamètre	Prix
340 × 240 mm.	1 fr. 99
360 × 270	2 99
480 × 350	5 99

b) Jantes. — Ce sont des pièces de courbures identiques dont la réunion forme le cercle des roues. On les fait en *hêtre*, *chêne*, *frêne*, orme, charme, *bouleau;* pour les voitures de luxe, on emploie le *frêne* ou l'*hickory*. On distingue les jantes fendues, des jantes sciées. Les unes et les autres doivent être fabriquées dans des bois sains, sans nœuds et sans cœur.

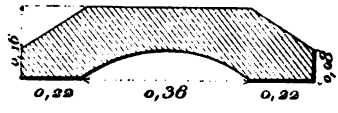


Fig. 310.

α) Les jantes fendues sont tirées de tronces recoupées à la longueur voulue et écartelées en un certain nombre de quartiers dans chacun desquels on découpe une jante avec la hache, de façon que les surfaces unies soient dirigées dans le sens de la fente, c'est-à-dire dans la direction des rayons médullaires. Entre les deux faces parallèles, la largeur est

constante, souvent de 8, 9, 12 centimètres. Il faut éviter soigneusement les flaches sur l'arête interne de la courbe. La figure 310 donne la reproduction d'une jante brute, de $0^m,80$ de longueur, dans laquelle le rayon de la courbe intérieure est un peu plus petit que le diamètre de la roue de devant d'une voiture ordinaire, soit 1 mètre, et un peu plus grand que le diamètre d'une roue de derrière, soit $1^m,20$. Avec un pareil morceau, le charron peut faire, soit une roue de devant, soit une roue de derrière, en donnant la courbure définitive avec le hoyau et l'herminette.

Les bois destinés à la fabrication des jantes sont tirés des pieds d'arbres ayant au moins $1^m,20$ de tour. Un mètre cube de bûches de pied de hêtre donne 64 morceaux larges de 8 centimètres et longs de $0^m,80$, ou 51 morceaux larges de 12 centimètres et de même longueur. Le tableau suivant fait connaître les dimensions les plus ordinaires des jantes et le rendement au mètre cube réel :

Largeur		Epaisseur		Longueur des		Nombre de jantes par mètre cube réel	Prix des jantes	Déchet
brute	travaillée	brute	travaillée	petites roues	grandes roues			
0,065	0,051	0,065	0,051	0,665	0,75	65 à 70		
0,070	0,055	0,074	0,060	0,665	0,75	65 à 70	2 à	50 à
0,098	0,083	0,090	0,076	0,665	0,75	55 à 60	4 fr.	60 %
0,125	0,111	0,090	0,076	0,665	0,75	45 à 50		

β) Depuis que le cintrage des bois à la vapeur a complètement rénové l'industrie du charronnage, on est parvenu à faire des jantes d'une seule pièce avec des morceaux fendus de hêtre, frêne, chêne, bouleau, mélèze et hickory.

Grâce aux mêmes procédés de fabrication, on peut encore débiter les jantes dans des plateaux d'épaisseur convenable (63 à 84 millimètres), découpés à l'aide de la scie à ruban. Ces jantes sciées sont moins résistantes que les fendues, mais on les obtient avec le minimum de déchet, 30 à 35 %. La figure 311 donne le croquis d'une de ces jantes, dont la longueur, en relation avec le diamètre de la roue, reste néan-

moins toujours moindre que dans les exemples précédents (0m,40 à 0m,55). Le prix de vente au détail varie de 1 franc à 2 francs pièce.

On accélère la dessiccation des jantes de hêtre, en les enfumant, c'est-à-dire en les retournant au-dessus d'un feu doux,

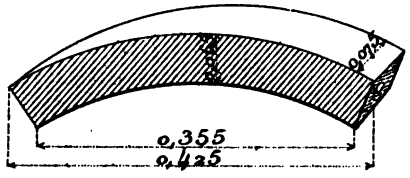


Fig. 311.

entretenu avec les déchets de la fabrication. Les jantes vendues 1 franc coûtent environ 0 fr. 30 de façon.

Dans les grandes manufactures de cintrage, on débite à la scie, principalement avec les fausses coupes, des jantes en frêne, qui valent, brutes :

Hauteur des roues en mm.	Nombre de rais par roues	Prix du cent pour les dimensions suivantes des jantes :						
		45 × 45	50 × 50	55 × 55	60 × 60	65 × 65	70 × 70	80 × 80
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
600 à 800	10 ou 12	28	30	32	37	42	48	60
810 à 950	12	30	32	34	40	45	51	63
960 à 1 100	12 ou 14	32	35	37	43	48	54	66
1 100 à 1 200	14	34	36	38	45	50	56	69
1 210 à 1 300	14	37	38	40	48	53	59	72
1 310 à 1 400	14	39	41	42	52	57	64	78
1 410 à 1 500	14 ou 16	»	44	46	56	62	69	84
1 510 à 1 600	14 ou 6	»	»	52	62	68	75	90

c) *Rais.* — Ce sont les rayons des roues. On les obtient par la fente. On les fait en *acacia*, chêne, frêne, hickory, charme. Pour cette fabrication, on emploie de petits arbres, de 0m,70 à 1 mètre de circonférence, durs, nerveux, que

l'on découpe à 2 mètres ou 2m,50 du sol. La bille du pied est seule utilisée. Les dimensions des rais sont très variables. Généralement, cependant, ils sont aussi longs que les jantes ou plus courts de quelques centimètres seulement. Les dimensions courantes sont de : 60 à 65 ou 68 à 76 centimètres de longueur, 5 × 7, 6 × 8, 7 × 9, 9 × 10, 10 × 10, 11 × 11 millimètres d'équarrissage. On vend au cent de morceaux.

Ci-dessous les dimensions des rais bruts, en acacia, qui sont d'un emploi courant dans la carrosserie parisienne :

1° *Rais pour voitures légères à quatre roues* :

Roues de devant	Longueur : 0,45 et 0m,50 (2/3 des premiers, 1/3 des seconds), Equarrissage à la patte : 48 × 42 mm.
Roues de derrière	Longueur : 0,55 et 0m,60 (2/3 des premiers, 1/3 des seconds, Equarrissage à la patte : 48 × 42 mm.

2° *Rais pour charrettes anglaises.* — Longueur : 0m,65 et 0m,70 (2/3 des premiers, 1/3 des seconds) ; équarrissage à la patte 55 × 50 millimètres.

3° *Rais pour forts tilburys, omnibus, etc.* — Longueur : 0m,60, 0m,65 et 0m,70 ; équarrissage 60 et 55 millimètres. On ne fabrique pas de rais de devant mesurant 0m,50 de longueur et 60 ou 55 millimètres d'équarrissage, car les charrons prennent ces rais de devant dans ceux de derrière à rogner.

4° *Rais de carrosserie* :

Roues de devant	Longueur : 0,45 et 0m,50 ; Equarrissage : 48 × 42 mm.			
Roues de derrière	Longueur : 0m,55 ;	Equarrissage :	48 × 42mm ;	
	» 0m,60 ;	»	48 × 42, 55 × 60, 60 × 55mm ;	
	» 0m,65 ;	»	55 × 60, 60 × 55mm ;	
	» 0m,70 ;	»	55 × 60, 60 × 55mm.	

Les rais pour voitures à 4 roues sont vendus dans les proportions suivantes :

1/3 en rais de devant, c'est-à-dire de 0,45 et 0m,50
2/3 » 0,55 et 0m,60.

Fourniture de 4 au cent pour Paris. Beau bois propre, sans nœuds et ne renfermant pas de rais d'épaule. Les rais doivent être bien taillés d'équerre, et non en sifflet comme beaucoup d'ouvriers provinciaux ont l'habitude de le faire. Les charrons préfèrent, en effet, avoir du bois à enlever en finissant leurs rais.

Les carrossiers achètent toujours au choix, jamais tout venant ; ils sont très difficiles, et il convient, pour éviter tout ennui, d'imposer, si possible, la réception de la marchandise, *sur place.*

Les rais de petites voitures valent environ 32 francs le cent, ceux des moyennes voitures 40 francs, ceux de grosses voitures 45 francs, à l'état brut.

Ordinairement, une roue d'avant comporte 6 jantes et 12 rais, une roue d'arrière 7 jantes et 14 rais.

Ci-dessous encore quelques types de rais en acacia, commandés à l'industrie par la Compagnie de l'Est, avec leurs prix :

Longueur	Force	La pièce
0m,310	0,063 × 0m,063	0 fr. 23
0m,380	0,058 × 0m,048	0 fr. 19
0m,380	0,068 × 0m,063	0 fr. 30
0m,440	0,058 × 0m,048	0 fr. 23
0m,650	0,058 × 0m,048	0 fr. 32
0m,700	0,063 × 0m,063	0 fr. 35

Enfin, l'industrie des automobiles consomme une quantité, de jour en jour plus considérable, de rais en acacia pour roues à moyeux métalliques, dont les dimensions les plus usitées et les prix sont donnés ci-dessous; il s'agit de rais façonnés :

Dimensions des rais à la partie la plus forte	Prix du cent pour des longueurs en mm. de :				Dimensions des rais à la partie la plus forte	Prix du cent pour des longueurs en mm. de :			
	250	300	350	400		250	300	350	400
	fr.	fr.	fr.	fr.		fr.	fr.	fr.	fr.
36 × 37	25	26	28	30	44 × 52	33	35	38	42
36 × 40	26	27	29	32	46 × 48	32	34	37	40
36 × 44	27	28	30	34	46 × 51	33	36	39	42
38 × 39	26	27	29	31	46 × 53	35	38	41	44
38 × 42	27	28	30	33	48 × 50	34	36	39	42
38 × 46	28	29	32	35	48 × 52	35	38	41	44
40 × 42	27	29	32	35	48 × 54	37	40	43	46
40 × 45	28	30	33	37	50 × 50	36	38	40	44
40 × 48	29	32	35	39	50 × 52	37	40	42	46
42 × 44	29	31	34	37	50 × 55	39	42	44	48
42 × 47	30	32	35	38	52 × 56	40	44	46	50
42 × 50	31	34	37	40	55 × 58	42	48	50	54
44 × 46	33	35	38	42	55 × 60	46	52	54	58
44 × 49	32	34	37	40					

B. Oreilles de charrues. — Les versoirs de charrues se font surtout en tôle. On trouve cependant encore, çà et là, quelques oreilles en bois, conformes à la figure 312. Pour cette fabrication, on utilise le charme, le hêtre, voire même

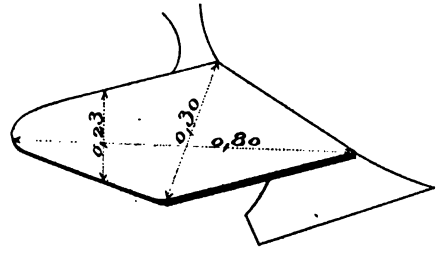


Fig. 312.

encore des fruitiers. Une bûche de $0^m,80$ de long sur $0^m,30$ de diamètre, fendue en deux, donne deux oreilles ayant $0^m,03$ d'épaisseur, une fois finies. Ces bois se façonnent à l'aide de la hache et de l'herminette.

C. Bois de herses. — Les membrures de herses se font en chêne et en hêtre. D'un mètre cube réel, on peut tirer 50 membrures de $1^m,33$ de long, $0^m,083$ de largeur et $0^m,056$ d'épaisseur.

D. Bois de carrosserie. — Pour la membrure des chars, voitures, carrosses, on se sert surtout de chêne et de frêne, accessoirement de bouleau. Pour la caisse des voitures ordinaires, on emploie le peuplier et le sapin ; pour celle des voitures de luxe, le noyer, le frêne, le platane, le tilleul et le hêtre quand il s'agit de détails intérieurs (encadrement de vitres, etc...). Les timons se font en frêne, chêne, hickory, bois de lance (*Guatteria virgata*).

Les timons droits, en frêne, de $3^m,40$ de long, valent :

Force	60 mm	5 fr.	50	pièce
»	65	6		»
»	70	7		»
»	75	8		»
»	80	8	50	»
»	90	9	50	»
»	100	12		»

Les fabricants d'automobiles utilisent surtout le frêne, l'orme, le hêtre pour le bas des caisses ; le noyer, le platane pour les panneaux. Tous ces bois sont généralement vendus en plateaux de 60 à 85 millimètres d'épaisseur.

Art. VII. — BOIS D'ARCOLE ET DE BOURRELLERIE.

Ils comprennent les attelles de colliers, les fûts de bats et de sellettes, les arçons de selles et de sellettes, les jougs à bœufs, les formes à collier, les pinces de bourrellerie, etc. Ils se font ordinairement en hêtre, mais souvent aussi en *charme* et en bouleau, ce qui permet d'en diminuer l'épaisseur.

Autrefois, tous ces produits s'obtenaient exclusivement de fente ; aujourd'hui, on les tire de madriers et de plateaux sur lesquels on trace l'épure de *plusieurs objets*, afin de diminuer le déchet, puis que l'on découpe avec une scie à ruban.

A. Attelles de colliers. — Elles sont en hêtre, de formes et de modèles divers. Les billes, sciées à la longueur voulue (au maximum $1^m,14$), sont fendues en quartiers et demi-quar-

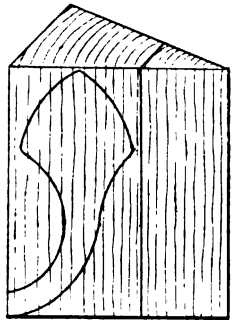


Fig. 313.

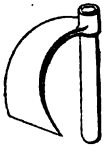


Fig. 314.

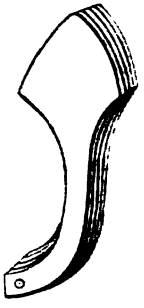


Fig. 315.

tiers. Sur l'une des faces de ce dernier, on trace, à la craie rouge, le contour de l'attelle, on enlève le cœur (*fig.* 313), on ébauche l'ouvrage à la hachette et à l'aceau (*fig.* 314) ; puis,

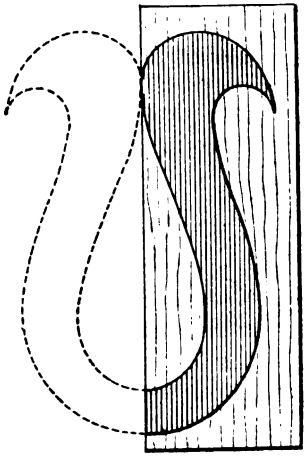


Fig. 316.

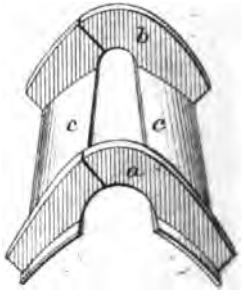


Fig. 317.

quand la cartelle a reçu le contour de l'attelle (*fig.* 315), on refend à la scie la pièce de bois en autant d'attelles de 23 à 25 millimètres qu'elle peut en fournir.

S'il s'agit d'attelles sciées, le croquis figure 316 montre comment on tire une paire de ces pièces dans un madrier d'épaisseur convenable.

Un mètre cube grume donne environ 50 paires d'attelles de grosseur moyenne, plus un déchet évalué à 0 fr. 75. Le mètre cube rendu à l'atelier ressort à environ 36 francs. Pour ce débit, il faut du bois sans nœuds, qui se fende assez facilement s'il s'agit de travail en forêt.

B. Bats. — Un bât est formé (*fig.* 317) de deux pièces cintrées *a*, *b*, que l'on nomme *courbes*, reliées entre elles par deux pièces *cc*, pas tout à fait planes, nommées *lobes*.

Pour faire les bâts, l'arçonneur se sert d'un grand couteau tout en fer (*fig.* 318), d'un fort ciseau en bec d'âne (*fig.* 319)

Fig. 318.

Fig. 319.

Fig. 320.

et de la tie (*fig.* 320). Il emploie de gros hêtres qu'il refend en cartelles de 0m,76 à 0m,80 de face, et d'épaisseur assez grande pour pouvoir tirer plusieurs courbes semblables du même morceau. On trace sur une des faces le contour extérieur, on ébauche à la hache, on finit à la tie, puis on scie la cartelle en autant de courbes que l'on peut. Ces courbes doivent être assez épaisses pour qu'on puisse les finir avec la plane, la tie et même avec une râpe à bois.

Les *lobes* se prennent dans des cartelles d'environ 1m,30 de long, que l'on divise ordinairement en trois, de sorte que suivant la grandeur des bâts, chaque partie doit avoir de 0m,40 à 0m,46 de long. La cartelle n'a besoin que d'être équarrie, aussi on la refend si le bois est de belle fente, on

la scie dans le cas contraire. Chaque lobe ainsi obtenu est légèrement creusé sur une face et bombé sur l'autre. Deux rainures *d d*, plus larges au fond qu'à l'entrée, sont creusées avec le couteau et le bec d'âne pour recevoir les languettes *e e* des courbes, qui, étant plus épaisses au bord qu'au fond,

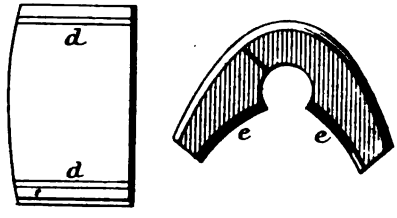


Fig. 321.

forment un assemblage à queue d'aronde (*fig.* 321). Pour monter le bât, il suffit d'engager les languettes des courbes dans les rainures des lobes et de coller.

Pour éviter un trop grand déchet, les courbes sont souvent faites en deux morceaux assemblés à mi-bois et consolidés par des brides de fer, ou bien elles sont découpées, comme les attelles de colliers, dans des plateaux d'épaisseur convenable.

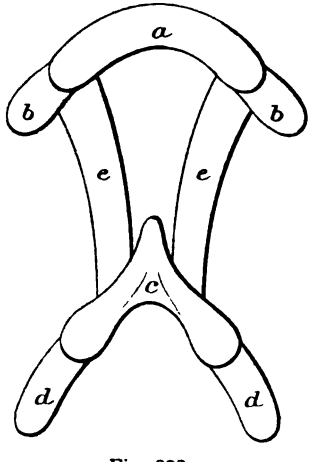


Fig. 322.

Un mètre cube grume donne environ 42 bâts de dimensions moyennes ; sa valeur à l'atelier ressort à 32 ou 34 francs.

Ainsi sont fabriqués les fûts de sellette pour les harnais communs.

C. Arçons. — Les arçons se font en hêtre et en bouleau. On distingue les arçons de sellette, employés dans la fabrication des harnais de luxe, des arçons de selle, dont on se sert surtout dans l'équipement de la cavalerie. Ces derniers se composent (*fig.* 322) : 1° d'un dos formé par le pontet *a* et les deux bouts *b* ; 2° du devant, comprenant le devant de l'arçon

c et les deux pointes *d*; 3° de deux panneaux *é* reliant le dos à l'avant. L'ouvrier trace toutes ces pièces sur des patrons de cuir ou de carton, qu'il reporte sur des plateaux ou des cartelles. Celles-ci sont ébauchées à la hache, finies à l'aceau et à la tie, fendues ou sciées. Les différentes pièces ainsi obtenues sont assemblées à mi-bois, collées, puis polies avec la râpe à bois.

Le déchet est considérable.

D. Jougs de bœufs. — On les prend dans des arbres ayant 28 à 35 centimètres de diamètre, soit environ 1 mètre de tour. On les fait en *charme*, hêtre et quelquefois en frêne. On distingue les jougs à chars, des jougs à charrues. Les premiers ont 1m,33 de longueur, les seconds 1m,25. Pour la fabrication, les arbres sont découpés en billes de 1m,25 ou de 1m,33 de longueur; puis chacune de ces billes est légèrement équarrie et fendue en 4 à la scie (*fig.* 323). On obtient ainsi des parallélipipèdes rectangles (*fig.* 324) qui sont d'abord

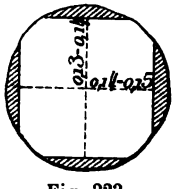


Fig. 323.

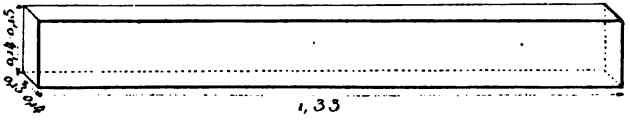


Fig 324.

ébauchés à la scie, suivant les indications d'un patron (*fig.* 325), puis finis en arrondissant les angles et les saillies

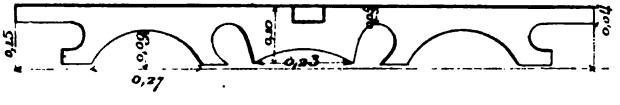


Fig. 325.

principalement dans les parties qui doivent toucher la tête des animaux. La figure 326 montre un joug posé à terre et muni de sa cheville ouvrière. Un mètre cube réel donne environ 40 jougs de 1m,33 de longueur, valant 7 fr. 50 à 8 francs pièce et coûtant 6 fr. 20 à 6 fr. 60 de façon.

E. Pinces de bourreliers. — Elles se font en hêtre, et servent à maintenir les morceaux de cuir que l'on veut coudre.

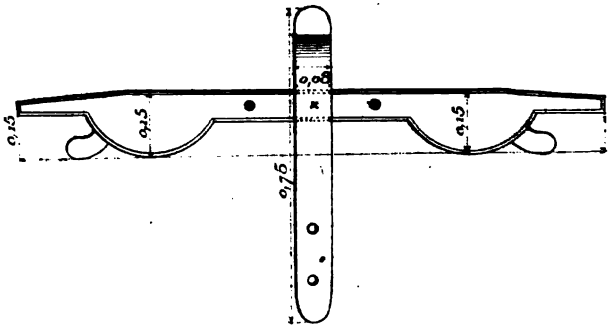


Fig. 326.

L'extrémité B (*fig.* 327) repose à terre, et la partie supérieure A est à la hauteur des mains de l'ouvrier lorsqu'il est assis.

Un mètre cube grume donne 80 pinces ; sa valeur à l'atelier ressort à environ 30 francs. Mauvais débit ; n'utiliser ainsi que les fausses coupes.

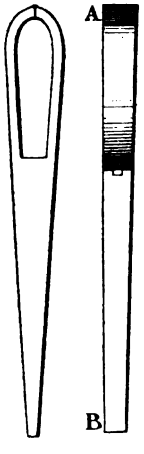


Fig. 327.

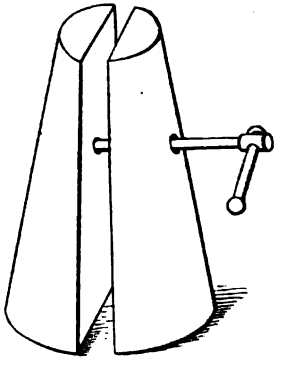


Fig. 328.

F. Formes a collier. — Ces bois (*fig.* 328) servent à donner aux colliers les formes voulues et à les rendre bien réguliers ; ils sont en hêtre.

Un mètre cube grume peut donner 3 paires de formes ; sa valeur à l'atelier est d'environ 36 francs.

Observations.

Les arbres susceptibles de donner des attelles doivent avoir 0m,50 de diamètre ;
Les arbres susceptibles de donner des bâts, des sellettes doivent avoir 0m,50 de diamètre ;
Les arbres susceptibles de donner des jougs et arçons de selles doivent avoir 0m,60 de diamètre ;
Les arbres susceptibles de donner des pinces doivent avoir 0,30 à 0m,35 de diamètre ;
Les arbres susceptibles de donner des formes doivent avoir 0m,35 de diamètre.

Il s'agit là exclusivement de la fabrication en marchandises *sciées*. Si l'on se sert d'un seul madrier par chaque catégorie de produits, le déchet est considérable, souvent supérieur à 50 %. Dans le cas contraire, il ne dépasse guère 30 %.

Art. VIII. — BOIS DE SOUFFLETS.

La fabrication par la fente, des *panneaux* ou *battants* de soufflets en hêtre a longtemps constitué une petite industrie forestière presque aussi florissante que celle du sabotage. Les billes, choisies parmi des bois très ordinaires, étaient tronçonnées en morceaux de 0m,32, 0m,40, 0m,50 de longueur, puis chacun de ces morceaux était légèrement écorcé et fendu en petites planchettes (*fig.* 329) ayant une épaisseur légèrement supérieure à celle de deux panneaux réunis. A l'aide d'une hache bien tranchante, on ébauchait le soufflet en emportant les coins *abcd*. L'ébauche (*fig.* 330), passée à la plane et ramenée à l'épaisseur voulue, était ensuite présentée à un patron pour tracer sur la face de la planchette la forme exacte du panneau (*fig.* 331). Le bois en excès étant

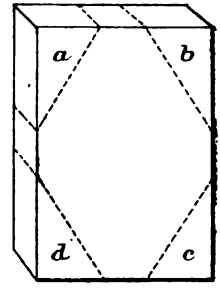


Fig. 329.

enlevé à la hache, le contour était perfectionné à la plane ; puis, par un trait de scie, on partageait le battant en deux. Les tourneurs ajoutaient ensuite quelques moulures sur les bois à enjoliver.

Aujourd'hui, les bois de soufflets sont fabriqués mécaniquement dans les usines par des procédés identiques à ceux décrits pour les bois d'arcole et de bourrellerie.

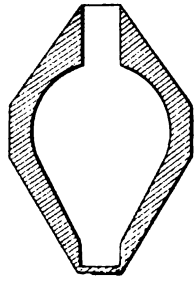


Fig. 330.

Fig. 331.

Le hêtre, l'*aune*, le *cerisier* peuvent être employés indistinctement à cette fabrication. Les deux dernières essences en particulier donneraient de forts beaux panneaux de soufflets.

Pour ce débit, on peut utiliser de petits arbres ayant au moins $0^m,70$ de tour. Un mètre cube réel donne environ 500 battants de soufflets de dimensions moyennes. La valeur du bois rendu à l'usine ressort à plus de 60 francs.

Art. IX. — BOIS DE PELLES.

Les pelles *en bois de hêtre* servent à enfourner le pain, à remuer le sel ou les grains, à enlever la neige, à couper la glaise, etc. Elles se composent essentiellement d'une partie élargie ou pale terminée par un manche de longueur variable.

La pale des pelles à four est plate (*fig.* 332) ; elle mesure environ $0^m,50$ de longueur et $0^m,30$ de largeur. Le manche, généralement rapporté, est fixé à la pale par une bride métallique, maintenue par des vis ; sa longueur varie de $2^m,30$ à $2^m,50$.

Les pelles à grains (*fig.* 333) sont d'une seule pièce ; le manche, long de $0^m,80$ environ, porte une pale de $0^m,38$ de longueur, de $0^m,27$ à $0^m,30$ de largeur, légèrement creusée en son milieu.

La fabrication de ces pelles se faisait autrefois exclusivement par la fente ; les produits étaient alors très beaux et très solides. Aujourd'hui, ces objets sont débités dans des madriers sciés ; mais les fibres se trouvant tranchées par le trait de scie, la solidité et la durée des pelles sont notablement diminuées.

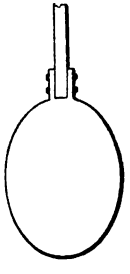


Fig. 332.

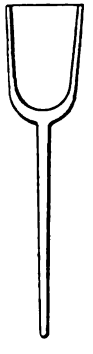


Fig. 333.

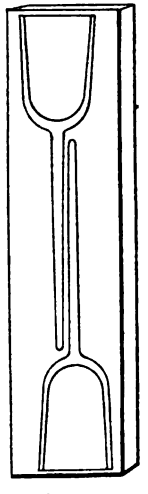


Fig. 334.

Les arbres, billonnés à la longueur des pelles (pale + manche), sont fendus ou sciés en madriers de $0^m,10$ d'épaisseur et de largeur un peu supérieure à celle des pales. A l'aide d'un patron, on trace sur chaque madrier l'épure de deux pelles (*fig.* 334) ; puis, avec la hache ou la scie à ruban, on découpe suivant les contours du dessin. On dégrossit avec une petite hache, on creuse la pale avec une herminette et on polit avec un râcloir.

Pour ce débit, les arbres doivent avoir au moins $1^m,60$ de tour au petit bout. Le déchet est considérable, à cause des manches ; on peut l'évaluer à 50 % environ. Une grande

partie peut être utilisée pour la fabrication des battoirs à lessive, cuillers en bois, pinces de lessiveuse, etc.

La vente se fait à la pièce ou à la douzaine. Dans la région de Darney *une* pelle de :

Fig. 335.

1,20 × 0,20 × 0m,07 vaut . . 0 fr. 50
1,20 × 0,50 × 0m,07 » . . 2 fr. 50 } en gare.

Un mètre cube grume donne environ 3 douzaines des premières et 2 douzaines des secondes ; la façon et le transport s'élevant à 28 francs en moyenne, il reste à peu près 36 francs pour la valeur du bois sur pied, les déchets constituant le bénéfice de l'opération.

Avec les chutes de cette fabrication on fera des *battoirs de lessive* (*fig.* 335), ayant 0m,35 à 0m,38 de longueur totale. 34 millimètres d'épaisseur au manche et 0m,35 de largeur : des *cuillers en bois*, de formes variées ; des *boîtes* ; des *pinces de lessiveuses fig.* 336 ; des *étiquettes pour jardiniers*, etc.

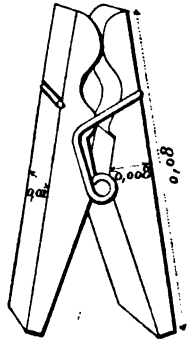


Fig. 336.

Art. X. — BOIS DE TOURNERIE.

Le tourneur recherche des bois durs, qui ne s'écrasent pas sous l'outil, à texture fine et homogène, comme le hêtre, l'érable, le charme, l'alisier, le sorbier, le bouleau, le tremble, l'if, le noyer, le poirier, le pommier, le prunier, le frêne, le buis, le sureau, etc.

A Dortan (Ain) on utilise surtout les érables plane et sycomore, le charme, le frêne, le hêtre, l'alisier, le tilleul, le cerisier, le cytise, etc. Ce sont, en général, des perches provenant des taillis de la région, achetées à la douzaine, à raison de 2 francs à 2 fr. 25 les 100 kilos, rendus en gare de Dortan. Les modernes de plus grosses dimensions, généralement essences chêne et hêtre, valent 27 à 30 francs le mètre cube réel, également rendu en gare de Dortan.

La tournerie Georges Rogez, à Hasnon (Nord), consomme

annuellement 2 à 3.000 mètres cubes de bois de différentes essences, savoir : *a*) De petits hêtres, charmes, bouleaux, sycomores, etc., rognés à $0^m,50$ de circonférence au fin bout, payés environ 26 francs le mètre cube au quart, rendu sur wagon Hasnon ; *b*) De petits acacias ou des pointes d'acacia, raccourcis à $0^m,36$ de circonférence au fin bout, à raison de 40 francs le mètre cube au quart, sur wagon Hasnon ; *c*) Quelques gros hêtres ayant au moins $1^m,50$ de circonférence au milieu, et qui valent 30 à 35 francs le mètre cube au quart, également rendu.

Ci-dessous quelques indications sur l'emploi des principales essences :

Les grosses vis de pressoirs, de presses, se font habituellement en poirier, charme, sorbier ; les poulies, en bois similaires, mais aussi en érable, alisier, buis ; les pieds de meubles de luxe, en noyer ; les pieds de meubles ordinaires, en cerisier, aune, hêtre ; les formes de chapeaux, en tilleul, aune ; les règles et autres instruments de mathématiques, en charme, poirier, alisier, platane ; les quilles de jeux de boules, en québracho, charme ; les boules, en charme, buis ; les navettes de tisserands, en buis ; les bobines pour filateurs, en bouleau, tremble ; les jattes, écuelles, en hêtre, alisier, bouleau, érable ; les robinets de tonneau, en buis, frêne, aune, charme, aubépine, alisier, poirier, pommier, if, mélèze ; les fourneaux de pipes, en bruyère arbre, cerisier, genèvrier ; les cannes, en chêne, aubépine, vigne-vierge, cornouiller, prunier, etc.

Réduit à ses éléments essentiels, le tour de forêt se compose essentiellement (*fig.* 337) de deux montants verticaux A, B, solidement enfoncés en terre, et reliés par deux traverses C, C, supportant une poupée mobile.

Le poteau B porte une pointe correspondant à celle de la poupée D ; entre ces deux pointes se place le mandrin I actionné par la ficelle H, fixée d'une part à une perche à ressort *b* et d'autre part à la pédale L. L'appareil tout entier est consolidé par une pièce en fer E reposant sur la poupée mobile D et sur une des traverses F, F, emboîtées d'un côté dans les montants et de l'autre dans les murs de la loge. Une planche K est posée sur ces traverses.

La hauteur des poteaux est de $1^m,20$, celle de la poupée mobile de $0^m,22$. La distance qui sépare les poteaux est de 1 mètre ; celle qui sépare la poupée mobile du plateau B, de $0^m,50$.

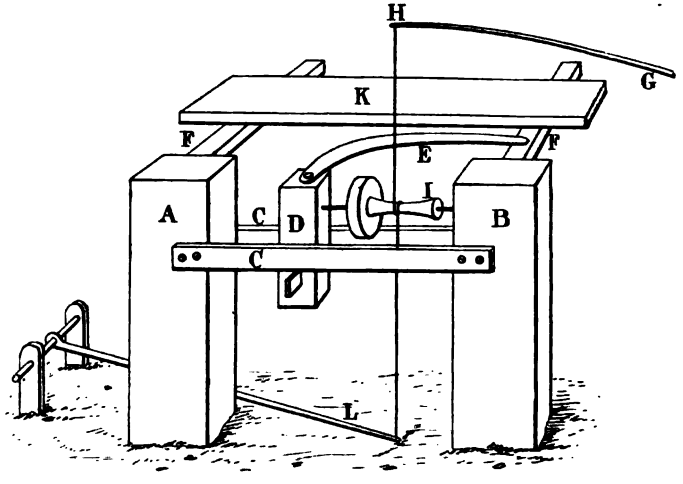


Fig. 337.

Les charrons de village se servent encore, pour la plupart, de cet outil primitif pour tourner les moyeux, fabriquer des bâtons de chaise, des pieds de table, des boules et des quilles grossières, des sébiles, des plats, des manches, etc.

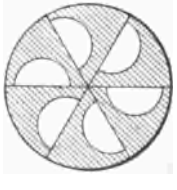


Fig. 338.

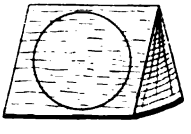


Fig. 339.

Fig. 340.

Pour la fabrication des sébiles par exemple, on découpe les arbres en billes de longueur un peu supérieure au diamètre des plus grandes pièces à tourner. Ces tronces sont ensuite écartelées (*fig.* 338) et, de chaque quartier, on retire une série d'objets de même espèce. Pour ce faire, le

tourneur trace sur une des faces plates du quartier un cercle de rayon égal à celui de sa plus grande sébile (*fig.* 339), puis, avec la hachette, il dégrossit son morceau de bois et le transforme en une demi-sphère aplatie. C'est de cette pièce appelée *pelote*, qu'il va retirer une série de sébiles de plus en plus petites, qui pourraient toutes se placer les unes dans les autres.

Sur la pelote on fixe un mandrin garni de pointes sur une de ses faces (*fig.* 340), puis les deux pièces ainsi réunies sont maintenues à demeure entre les poupées, au moyen des clous dont ces dernières sont munies. Le tour étant mis en marche, l'ouvrier s'assure avec la main que la pelote est bien centrée. Si cette condition n'est pas remplie, il y remédie en frappant de son ébauche de légers coups de maillet. Appuyant son dos sur la planche K inclinée comme un pupitre,

Fig. 341.

Fig. 342.

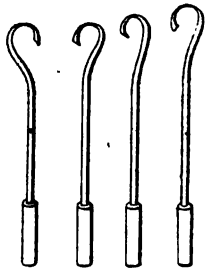


Fig. 343.

il façonne le tour extérieur du moule avec un ciseau à manche droit, désigné sous le nom de *plane* (*fig.* 341). Quand ce moule est travaillé au dehors, il le retourne ; puis, avec l'outil figure 342, il commence à le creuser en faisant une rainure entre le noyau et le moule. Il approfondit ensuite cette rainure avec des gouges de plus en plus grandes et de plus en plus fortes (*fig.* 343), jusqu'à ce qu'il juge qu'il approche de l'épaisseur que doit avoir le moule vers son fond. Il détache enfin le noyau à l'aide des ciseaux courbes, en frappant le manche avec un marteau dans le sens des fibres du bois.

Quand le noyau est détaché, le tourneur retouche l'inté-

rieur de la sébile, puis il travaille ce noyau comme il a travaillé la pelote, et ainsi de suite. De chaque pelote primitive, on obtient ainsi une série de sébiles de plus en plus petites (*fig.* 344).

Fig. 344.

On fabrique de la même façon, des poulies en hêtre, orme et frêne, des plats en bois, etc. L'épure figure 345 montre l'orientation du débit.

Pour cette fabrication, il faut des arbres de $0^{m},65$ de diamètre et au-dessus, de très bonne qualité. Le déchet varie de 70 % pour les sébiles à 60 % pour les plats. Le mètre cube grume de hêtre, rendu à l'atelier, ressort à 45 francs environ.

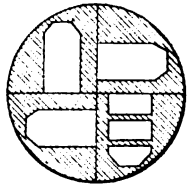


Fig. 345.

L'industrie moderne, qui tend sans cesse à remplacer le travail de l'homme par celui de la machine, a relégué le tour antique de nos pères parmi les vieux accessoires. Les modèles nouveaux de tours mécaniques sont devenus les plus précieux auxiliaires des scieries, en ce sens qu'ils permettent l'utilisation de presque tous les déchets du sciage. Nous citerons :

a) Le *tour à bondes* en chêne, de la maison Kirchner (*fig.* 346) ; sa force motrice est d'un cheval, son prix de 650 francs. Pour fabriquer des bondes avec fil, les bois doivent préalablement être sciés à la longueur voulue au moyen d'une scie circulaire ou à ruban ; pour les bondes à contre-fil, les bois doivent être sciés en carrés ou en octogones répondant au diamètre des bondes à fabriquer. La machine est construite entièrement en fer ; elle sert à faire des bondes de toutes dimensions. La poupée de gauche est mobile au moyen d'une pédale ; la poupée de droite est fixe. Le support se règle très exactement, de façon à pouvoir donner aux bondes toute épaisseur et toute conicité. La tête de la bonde se biseaute en même temps. L'arbre tourne dans de longs paliers ajustables. Le bois se fixe sans arrêter la machine.

b) Le *tour à façonner les objets courts et minces*, de la même maison (*fig.* 347), sert à la fabrication des manches de porte-plumes, de pinceaux, etc. La force motrice nécessaire pour l'actionner est de 1/2 cheval ; le prix avec la transmission, de

625 francs. Le bois à tourner est préalablement scié carré, puis introduit dans la douille munie d'un pas de vis. Le petit support bien guidé porte trois fers. Il est avancé à la main et tourne d'abord le bois cylindrique au moyen d'une gouge. Le diamètre est donné par celui de la lunette située en arrière.

Fig. 346.

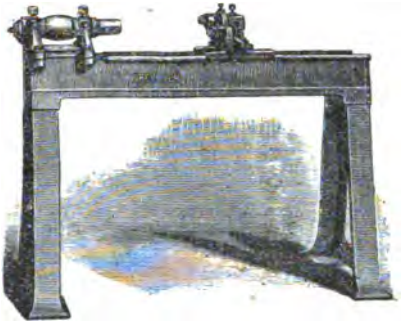


Fig. 347.

Simultanément un fer à façonner, qui se guide sur un gabarit en tôle, donne au bois la forme désirée. Enfin, en levant le troisième fer, l'objet tourné est détaché et tombe à terre, proprement achevé. La machine sert pour des objets jusqu'à 35 millimètres de diamètre et $0^{m},50$ de longueur.

c) Le *tour à façonner de petits objets* (*fig.* 348) sert pour la fabrication des manches d'outils, des boutons pour patères et lambrequins, des glands pour les cordes de rideaux, des bobines, des quilles, des petits moyeux de roues, des bondes, des porte-allumettes, des jouets, etc., etc. Pour des objets d'un diamètre de 9 centimètres, la force motrice nécessaire pour actionner la machine est de 1 cheval-vapeur, le prix avec le renvoi, de 1.425 francs. Le bois débité carré, hexagone ou octogone, est un peu taillé en pointe à un bout et introduit ainsi dans la machine sur laquelle il est d'abord tourné rond à la longueur de l'objet à façonner, au moyen d'un fer

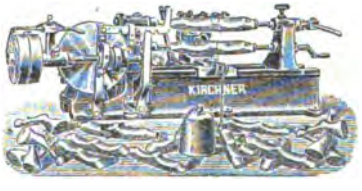


Fig. 348.

à dégrossir placé dans un mandrin. Si les objets doivent être évidés ou percés, on obtient ce résultat en approchant, au moyen d'un levier à main, la fraise ou la mèche fixée sur l'arbre de la poupée mobile. On avance simultanément le fer à façonner contre le bois, au moyen d'un levier fonctionnant au genou, ce qui lui donne de suite la forme du profil désiré. L'objet tombe de la machine tout achevé.

d) Le *tour automatique à façonner, à guillotine* (*fig.* 349), force 2 chevaux, prix 2.500 francs, sert à tourner les objets

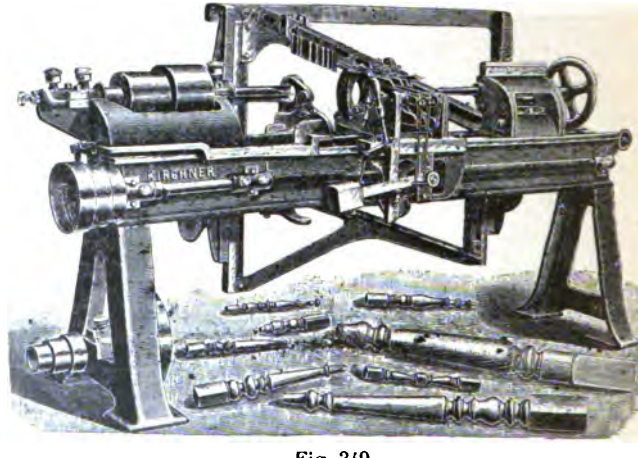


Fig. 349.

ayant jusqu'à 10 centimètres de diamètre, comme des pieds ou des colonnes de table ou de chaise, des fuseaux d'escalier, des manches de parapluie, etc., avec des angles aigus et des gorges fines. Ce tour permet de travailler des objets en leur laissant des parties carrées, soit aux extrémités, soit au milieu. Le bois carré fixé entre les pointes est d'abord tourné à sa forme grossière par un outil d'après un gabarit, on lui donne ensuite la netteté et le fini désirables au moyen de fers fixés sur la guillotine.

e) Les *tours à bobines* de la Defiance machine, Works, livrés par la maison Sussfeld, Lorsch et Cie ont une réputation universelle. Avec eux, un ouvrier peut produire jusqu'à 2.500 bobines par jour.

Nota. — Le débit en bois carrés pour la tournerie n'est pas sans importance pour les scieurs de province. Voici donc, à titre d'indication, la nature et les dimensions des objets de vente courante :

Pieds de chaises en noyer, chêne et hêtre ;

longueur . 0m,50 équarrissage . 5 × 9 cm.

Pieds de crapauds en hêtre ;

longueur . 0m,28 équarrissage . 6 × 6 cm.

Pieds de banquettes en chêne et hêtre ;

longueur . 0m,50 équarrissage . 6 × 6 cm.

Pieds de vide-poches en noyer et merisier ;

longueur . 0m,80 équarrissage . 5 × 5 cm.

Pieds de tables et de bureaux en noyer, chêne, hêtre, aune, merisier ;

longueur . 0,70 à 0m,75 équarrissage . 5 × 5, 6 × 6, 7 × 7, 8 × 8 cm.

Pieds de lits en noyer ;

longueur . 1 et 1m,50

Pieds de découpoirs en noyer et chêne ;

longueur . 1 m.

Colonnes de crédences et de tables en noyer et chêne,

longueur . 0m,50 équarrissage . 9 × 9, 10 × 10, 11 × 11, 12 × 12, 13 × 13, 14 × 14 cm.

Réglettes sciées pour bobines en bouleau ;

35 × 35 mm. et 60 × 60 mm. d'équarrissage.

Art. XI. — BOIS DE SCULPTURES.

Outre les objets de râclerie et de tournerie, étudiés en détail dans le cours de cet ouvrage et occupant de petites industries locales, on fabrique encore, avec des chutes de scieries, une variété infinie d'articles sculptés. Mais pour tous ces articles, le travail à la main a été presque partout remplacé par le travail à la machine, plus économique et plus sûr.

Ces machines à *copier* ou à *reproduire* sont innombrables. Elles façonnent automatiquement des ébauches, grossière-

ment découpées à la scie à ruban, suivant n'importe quel modèle. A cette fin, elles font mouvoir, tantôt des disques coupants, animés d'un mouvement de rotation, qui tournent l'ébauche d'après des modèles en fonte placés au-dessous des disques, tantôt des gouges qui creusent la forme d'après des modèles présentant en creux l'évidement qu'il s'agit de pratiquer dans le bois. Le travail se fait avec une rapidité et une précision inimitables.

Ainsi sont fabriqués sur une vaste échelle :

Les *crosses de fusils* en noyer, érable champêtre, bouleau, orme, érable sycomore ;

Les *flûtes*, *clarinettes*, *fifres*, *bassons*, *hautbois*, en buis, érable, grenadille, palissandre, ébène ;

Les *pièces* pour *jeux de dames*, en hêtre, érable ;

Les *chevaux de bois*, en hêtre, marronnier, tilleul ;

Les *sabots;*

Les *galoches*, en hêtre, érable, bouleau, noyer, *orme. platane ;*

Les *formes de chaussures*, en charme.

Pour la fabrication en grand des galoches en bois et des sabots, on utilise une série de machines.

Les meilleures sont celles de la maison Guilliet, d'Auxerre ; elles comprennent :

Scie à ruban pour chantourner les bois.	2	chevaux-vapeur
Machine à raboter les dessous des semelles . . .	1	cheval-vapeur
Machine à façonner l'intérieur des talons	2	chevaux-vapeur
» le contour des semelles . . .	2	»
Machine à creuser les talons.	2	»
Machine à creuser les semelles des galoches . . .	1	cheval-vapeur
Machine à creuser la partie couverte des sabots. .	1	»
Machine double à raîner les semelles des galoches.	1/2	»
Machine pour l'affûtage	1/2	»

Avec ces 12 chevaux, cinq ouvriers peuvent fabriquer, en une journée de travail de 10 heures, 500 paires de galoches ou 200 paires de sabots.

Les plateaux sont débités à la scie circulaire suivant l'épure figure 350.

On fabrique de la même manière, avec des déchets et

fausses coupes de hêtre, des porte-manteaux pour garde-robes (*fig.* 351), des tire-bottes, etc.

Un mètre cube grume peut donner en moyenne 200 paires de galoches mélangées ; sa valeur à l'usine ressort à près de 54 francs, non compris le déchet qui est de 35 à 40 %.

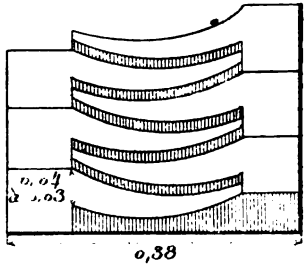


Fig. 350.

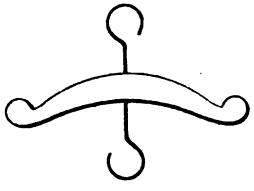


Fig. 351.

Avec les mêmes machines on peut encore fabriquer des formes à collier, des jougs, des crachoirs en hêtre, des boîtes à ficelles, des poivrières, des coquetiers, des salières, des têtes de pipes, des poupées, etc., etc.

Les *jouets d'enfants* rentrent pour une bonne part dans cette catégorie de bois d'industrie.

Si, pour les scies, établis, meubles de poupées, on emploie surtout des planchettes et des plateaux débités à la scie et convenablement assemblés, pour beaucoup d'autres objets, bilboquets, fusils, etc., on utilise avec avantage les tours à copier. L'Allemagne a malheureusement le monopole de cette fabrication dont elle retire annuellement plus de 700.000 marks. L'industrie allemande emploie surtout l'épicéa pour ces différents usages ; l'industrie française s'adresse au hêtre, au tilleul, à l'aune, au bouleau et au chêne. La matière première est fournie par des déchets de scieries.

Les *boîtes d'animaux* qui s'étalent partout à la devanture de nos bazars, sont encore pour la plupart d'origine allemande. On les fabrique exclusivement en épicéa. Les ébauches sont débitées de façon que la tête des animaux se profile dans la direction d'un rayon.

La *sculpture artistique*, qui avait pris un si bel essor sous

le grand souffle religieux qui a secoué les XIVe et XVe siècles, se réveille à peine de son long sommeil. Il faut des bois modérément durs, à grain fin, à structure régulière. Le meilleur est le tilleul ; viennent ensuite l'érable sycomore, le *marronnier d'Inde*, le noyer, le poirier, les autres arbres fruitiers. Certains sculpteurs emploient le chêne rouvre, payé fort cher, d'autres le pin cembro et le pin de montagne.

En dehors de ces œuvres d'art (autels en bois, statues polychromées, objets religieux, etc.), on sculpte encore les frontons des meubles, les cadres de glaces, les horloges, les écrins à bijoux, etc. ; mais, là encore, l'industrie mécanique est venue suppléer au travail trop lent, trop coûteux de l'homme, et des machines à sculpter, conformes au modèle

Fig. 352. — Machine à sculpter.

figure 352 de la maison Kirchner, multiplient les décorations banales sur les boiseries, les panneaux et les meubles.

La Suisse a le monopole des objets sculptés de luxe, comme les cendriers, les fourchettes à salade, les ronds de serviettes, les cadres de photographie, les gigantesques portemanteaux et animaux de montagne. C'est une industrie florissante, cause de prospérité pour l'ouvrier des plus pauvres campagnes. Une ou plusieurs écoles manuelles d'apprentissage feraient merveille dans nos Alpes et dans nos Pyrénées, où abondent les pins cembros et surtout les pins de montagne, actuellement presque sans valeur.

C'est encore à la Suisse, qu'il faut s'adresser pour les gros caractères d'imprimerie en bois, fabriqués en poirier, pommier, érable, buis.

Les *graveurs sur bois* emploient le buis, le sorbier domestique et le poirier. Autrefois, on gravait exclusivement sur poirier et sur *bois de fil*, c'est-à-dire dans le sens de la direction des fibres ; aujourd'hui, on adopte le buis, plus compact, et on grave sur *bois debout* ou à *fil debout*, les fibres sont alors dressées verticalement par rapport au burin.

Art. XII. — BOIS DE TRANCHAGE.

Le tranchage et le déroulage sont des industries relativement récentes, qui ont pour but de tirer, de grumes ou de plateaux, des feuillets parfaitement lisses, secs, de 1 à 10 millimètres d'épaisseur, utilisés sur une vaste échelle pour placages, par la menuiserie, la carrosserie des voitures et des wagons de voyageurs, par la miroiterie, la gainerie, le cartonnage, l'emballage, les fabricants de boîtes, de jouets, de malles, de pianos, d'orgues, etc.

Dans le tranchage à plat (machines d'Espine et Achard, *fig.* 353, machines Plessis), les planchettes sont débitées parallèlement à un diamètre de la bille. On tranche ainsi les

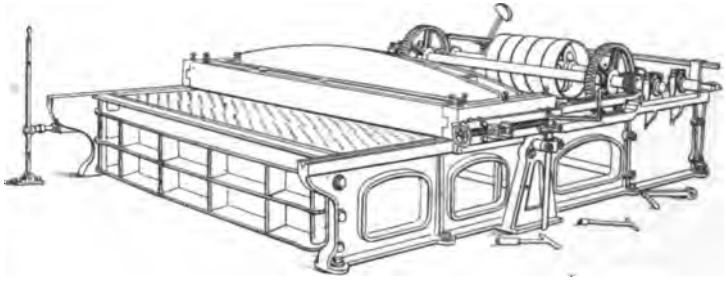


Fig. 353.

bois durs, servant à l'ébénisterie : acajou, palissandre, ébène, noyer d'Amérique, chêne, érable sycomore, tulipier, etc. Dans le tranchage circulaire (machine d'Espine et Achard,

fig. 354), les feuillets sont enlevés suivant la circonférence du bois, d'où le nom de *dérouleuses* donné à ces machines. Ces dérouleuses sont utilisées pour dévider les bois tendres : peuplier, aune, tremble, hêtre, platane, cèdre, noyer, tulipier. Les principes de ces machines sont les suivants. Dans les trancheuses, les bois, préalablement écorcés et découpés en billes de longueurs variables avec la force de l'outil, sont amenés, au sortir de l'étuve et encore très chauds, sur un chariot mobile, qui se déplace devant un couteau simplement animé d'un mouvement latéral de translation alternative. Un rouleau compresseur ou cannelé pousse les plateaux ou les

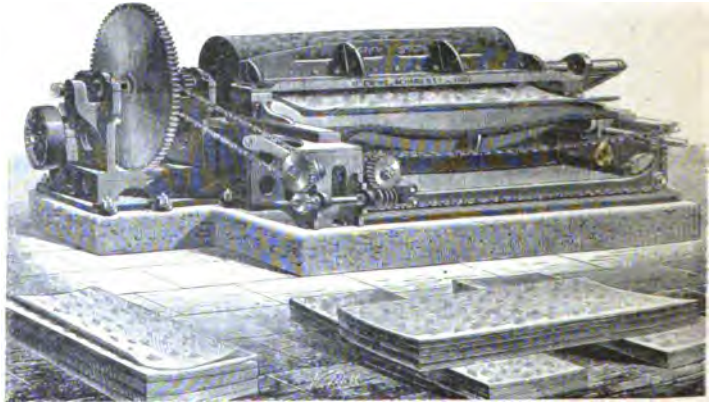


Fig. 354.

grumes devant le couteau qui les découpe en minces feuillets. Dans les dérouleuses, les grumes sont animées d'un mouvement de rotation, et le bois tranché sort en ruban continu sur une toile métallique. Un deuxième couteau, placé en avant du premier et s'abattant d'un mouvement rythmé, découpe la bande en planches de largeurs déterminées.

Les feuillets ainsi obtenus sont mis sous des hangars bien aérés où ils sèchent et se gondolent. Pour les redresser, on les passe dans les presses-étuves, à tiroirs, où ils séjournent environ pendant une minute par millimètre d'épaisseur. Ils sont alors bons pour la vente ou le débit.

Avec les dérouleuses, il y a un déchet assez considérable,

formé par le cœur des arbres. Une machine de 12 chevaux, qui dévide normalement des billes de 2m,10 de longueur, et qui fait du demi-déroulage avec des morceaux de 1 mètre, laisse une bûche de cœur non utilisée mesurant 9 à 11 centimètres de diamètre. Ces déchets sont vendus comme bois de boulange, à raison de 4 à 5 francs le stère. Pour ce motif, il est évident qu'on a tout intérêt à ne trancher que des arbres d'un fort diamètre.

Les bois de tranchage doivent être absolument sans nœuds et *exempts de roulures*. On recherche, pour cet usage, les chênes tendres, provenant de massifs traités en futaie. Le chêne, le noyer, les bois exotiques donnent de larges panneaux pour les placages et contre-placages ; le hêtre, le tilleul, l'aune et surtout l'épicéa, fournissent de petites lames très flexibles, de 1/2 à 2 millimètres d'épaisseur, généralement désignées sous le nom de *copeaux*, pour doublures de coffrets soignés, de tiroirs, de meubles, pour boîtes ovales ou rondes (boîtes à jouets, boîtes à fromages, boîtes pour produits pharmaceutiques) qui se vendent : les rondes à raison de 3 à 4 francs le mille, les rectangulaires jusqu'à 30 francs le cent. Les feuillets un peu plus larges sont employés à la confection des *tentures* en bois, des *reliures* de livres et d'atlas. Le peuplier, l'aune, donnent des boîtes pour les confiseurs, les fabricants de chocolat, les joailliers, des planchettes pour les layettiers et les fabricants de malles, des revêtements pour fourreaux d'épée, etc. Le *Cedrela odorata*, ou bois de cèdre, originaire de l'Amérique équinoxiale et de l'Asie, est recherché par les manufactures de tabac pour la confection des boîtes à cigares de luxe. Cette essence vaut environ 180 francs le mètre cube à port. Le tremble, le peuplier suisse et le kork-pine, sont utilisés pour la fabrication des allumettes suédoises et de leurs boîtes.

Le tranchage supprime entièrement le rabotage ; il procure à la fois une économie de main-d'œuvre, de temps, de matériel et de matière. En 10 heures de travail, une machine à trancher peut tirer de 25 mètres cubes de bois tendres, 5.000 mètres carrés de feuillets épais de 5 millimètres. Si ces feuillets sont en peuplier, ils valent environ 0 fr. 80 le mètre carré. Ces 25 mètres cubes, qui ont coûté au maximum

1.000 francs, rendent donc 4.000 francs de produits. Pour obtenir le même résultat avec une scie ordinaire, il aurait fallu $42^{mc},500$ de bois et plus de temps. L'économie matière est ainsi de 42 %.

Il faut de 10 à 20 chevaux et de 10 à 11 ouvriers, chauffeurs et contremaître, pour une installation moyenne, comprenant une dérouleuse, une scie à ruban, un banc à affûter, un banc à dresser les boîtes et une étuve. La dérouleuse seule et le banc à affûter reviennent à environ 12.000 francs.

Quels services rendrait à l'Algérie forestière une industrie comme celle-là pour le débit des cèdres, des chênes verts et des chênes zéens !

Nous donnons ci-après le tarif des bois tranchés et des placages de la *Société française de tranchage de bois*. 16, passage Charles Dallery, Paris :

a) *Tarif des bois tranchés.* — Prix au mètre carré par billes entières (Epaisseurs en millimètres).

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Peuplier	0,45	0,55	0,65	0,80	0,95	1,10	1,25	1,40	1,55
Grisard	0,50	0,60	0,70	0,85	1 »	1,20	1,35	1,50	1,65
Tulipier	0,60	0,85	1,05	1,25	1,50	1,70	2 »	2,20	2,45
Noyer de France .	1,50	1,75	2 »	2,25	2,50				
Noyer d'Amérique.	1,50	1,75	2 »	2,50	2,95				
Acajou	1,50	2 »	2,50	3 »					
Hêtre	0,55	0,70	0,90	1,15	1,35				
Tilleul.	0,55	0,70	0,90	1,15	1,35				
Chêne	0,75	1 »	1,25						

b) *Tarif des placages.*

Noyer de France (bois courts) de 0,20 à $0^{fr},60$ la feuille, suivant qualité.
» long. : 200 à 220 cm. ; larg. : 40 à 60 cm. { Bois sain. . . $0^{fr},50$ le mq. ; Bois de 1er choix $0^{fr},70$ »

Noyer d'Amérique, mêmes dimensions, $0^{fr},50$ le mètre carré.

Rives noyer à friser, longueur : 200 à 230 cm. ; largeur : 20 à 28 cm. : 0,25 à $0^{fr},50$ la feuille, suivant qualité.

Chêne, longueur : 200 à 220 cm. ; largeur : 35 à 55 cm. { Epaisseur ordinaire : $0^{fr},30$ le mq. ; Epaisseur 9/10 mm. : $0^{fr},50$ »

Sycomore blanc, long. : 200 à 230 cm. ; larg. : 30 à 50 cm., 0fr,60 le mq.
Acajou ordinaire, long. : 200 à 230 cm. ; larg. : 40 à 60 cm., 0fr,40 le mq.
(acajou flambé, moiré, moucheté : prix suivant qualité).
Erable d'Amérique, long. : 150 à 230 cm. ; larg. : 20 à 60 cm., 1 fr. le mq.
» teint gris : 0fr,30 en plus par mètre carré.
Palissandre, long. : 150 à 230 cm. ; larg. : 25 à 40 cm., 1,00 à 1fr,25 le mq.
Placages divers, Thuya, Bois de rose, Poirier, Marronnier : Pr. suiv. qual.

Contre-placages Tulipier { Epaisseur 1 mm. 0fr,30 le mètre carré. / » 12/10 mm. 0fr,35 » / » 15/10 » 0fr,40 »

ART. XIII. — BOIS DE CAISSERIE.

Pour ses multiples besoins, la caisserie emploie des bois *tendres*, portant bien le clou, et choisis : tantôt parmi les résineux, sapin, épicéa, pin sylvestre, pin maritime, pin d'Alep ; tantôt parmi les feuillus, peuplier, tremble, hêtre, aune, bouleau. Elle travaille des plateaux ou des planches, que l'on refend aux épaisseurs d'emploi (10, 12, 14, 15 millimètres et plus), à l'aide de scies à ruban, ou à refendre, ou à dédoubler. Ces planches sont découpées en largeurs convenables et passées à la raboteuse mécanique.

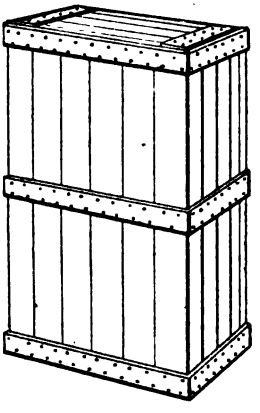


Fig. 355.

Il existe une variété infinie de caisses. Les plus simples sont celles dont les fonds, les couvercles et les panneaux sont formés chacun d'une seule pièce. Les plus compliquées ont leurs côtés formés de plusieurs pièces juxtaposées par un joint à plat ou par un joint à embrèvement, généralement à rainure et à languette. Ces dernières sont toujours à *têtes barrées*, c'est-à-dire consolidées par des cadres formés de lattes ou de lames (*fig.* 355).

La fabrication des caissettes en bois mince se fait souvent à la main. Des femmes et enfants bien exercés peuvent en

fabriquer de grosses quantités par jour. Mais, en raison de la petitesse des clous et de la difficulté de les tenir, on en perd beaucoup parfois jusqu'à 30 %, aussi a-t-on cherché à remplacer le travail à la main par la machine à clouer simple, modèle Morgan. Cette machine n'enfonce qu'un clou à la fois : on présente le bois à l'orifice d'où le clou doit sortir.

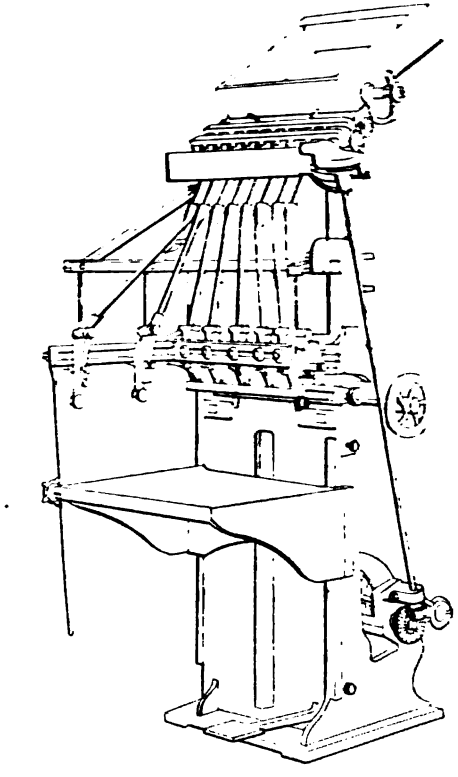


Fig. 356. — Machine à clouer.

et, en appuyant sur la pédale, la boîte se trouve clouée au point voulu, sans perte de pointes. On double facilement ainsi la production à la main.

La fabrication des caisses à vins et à liqueurs se fait encore souvent à la main, avec des clous rouillés, pour mieux

conserver l'adhérence. Ce sont des caisses grossières, formées de lames juxtaposées par un joint à plat, mais que l'on peut aussi monter mécaniquement avec des machines (*fig.* 356) enfonçant plusieurs clous à la fois et munies d'un appareil à river. Les clous, versés dans une boîte en tôle, sont distribués automatiquement aux porte-clous, d'où le jeu de plusieurs marteaux assemblés les enfonce dans le bois. On dispose sous les porte-clous les planches à assembler en caisse, et tout un côté de la caisse se trouve cloué du même coup.

Pour les caisses à têtes barrées, on coupe les panneaux de long et de large, on cloue les barres sur les têtes, on

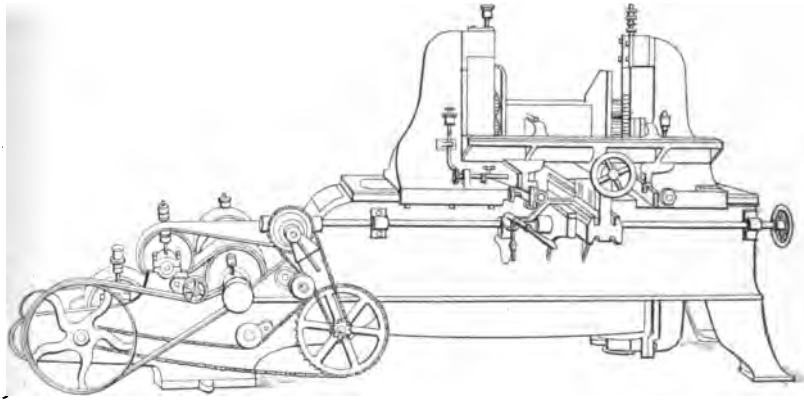


Fig. 357. — Machine à embrèver.

monte les cadres, puis enfin on fixe le fond sur ce cadre. Tous ces détails se font à la machine à clouer. Quand il s'agit de fixer les barres, les porte-clous sont disposés sur deux glissières pouvant s'écarter à volonté l'une de l'autre.

Les caisses à embrèvement, réservées jusqu'ici en France pour les articles de luxe, sont d'un usage courant en Amérique, même pour les articles grossiers, comme la quincaillerie. L'extension de cette fabrication tient à l'emploi de machines permettant de faire aisément 4 à 5.000 caisses par jour. L'outillage comporte :

1° Une *machine à embrèver* (*fig.* 357),

2° Deux *machines à assembler* (*fig.* 358),

3° Quatre *finisseuses* (*fig.* 359),
4° Une *machine à imprimer*.

En Allemagne, presque toutes les grandes scieries de bois résineux possèdent un outillage mécanique pour la fabrica-

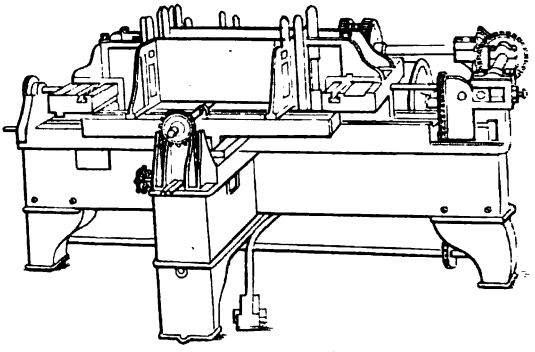


Fig. 358. — Machine à assembler.

tion des caisses, ce qui leur permet d'écouler facilement leurs bois inférieurs et de tirer parti des déchets. Les usines françaises sont loin d'être aussi bien partagées.

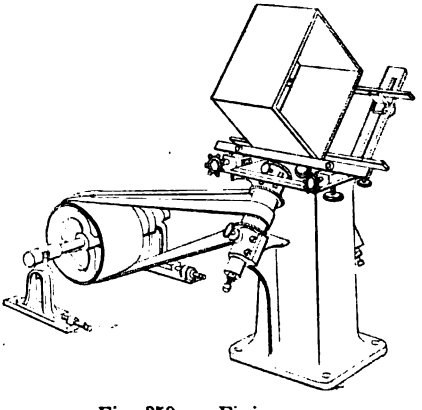


Fig. 359. — Finisseuse.

Les commandes sont passées à la scierie par différents industriels qui emploient des caisses de modèles et de types différents. La fabrication se fait sur des *fiches* libellées

comme ci-après ; ces fiches permettent au fabricant d'établir ses prix de revient et de vente, aux ouvriers d'exécuter leur travail :

Caisse pour M. X. à...

N° de la commande :

A livrer le.... à....

Panneaux : 1250 × 900 × 670 mm.

Intérieur : 1190 × 900 × 670.

Planches : 14 millimètres d'épaisseur ; mètres carrés · 5,206.

Lattes : 15/60 d'équarrissage ; mètres courants : 4,74.

Pointes : 20/40 ; grammes : X.

Prix net : 3 fr. 75 (à 0 fr. 70 le mètre carré : 3 fr. 65).

Prix à payer : Y.

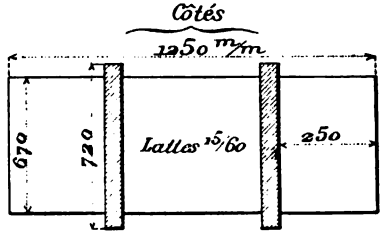


Fig. 360.

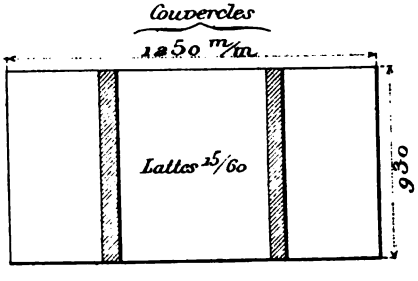


Fig. 361.

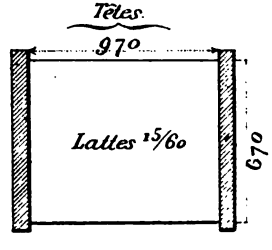


Fig. 362.

En réunissant toutes les fiches d'une même commande, on parvient à dresser une sorte de compte d'inventaire, que l'on dispose comme suit :

Dimensions								Fournitures			
Intérieures				Extérieures							
Côtés	Têtes	Couvercles	Epaisseur	Côtés	Têtes	Couvercles	Lattes	Planches (mètres carrés)	Lattes (mètres courants)	Clous	Façon
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.				fr.
700	460	520	12	750-520	460-520	750 490	15 50	1,98	7,80	20 40	1,25
800	460	520	»	850-520	460-520	850 490	»	2,30	7,80	»	»
1 000	460	520	»	1 060-520	460-520	1 060 490	»	2 62	7,80	»	»
700	460	400	»	750 520	460 520	750-490	»	1,70	6,84	»	»
1 200	460	520	»	1 260-520	460-520	520-490	15/50 et 60	3,00	7,72	»	»
800	460	400	»	850-400	460 400	850 490	15 50	1,98	6,84	»	»
1 000	530	670	»	1 060 670	670-530	1 060 130	15 60	3,32	9,48	»	»
1 200	460	670	14 et 12	1 060-670	670 530	1 060-560	»	3,55	8,92	»	»
1 200	530	750	»	1 260 750	750 530	1 260-560	»	4,12	10,12	»	»
1 200	600	750	»	1 260-750	750 530	1 260-630	»	4,35	10,68	»	»
820	600	820	»	880-820	600-820	880-630	»	3,52	11,22	»	»
900	600	500	»	960-500	500-600	960-630	»	2,75	8,68	»	»

Au vu de ces données, il est facile d'établir les prix de revient et de vente.

Dans beaucoup de scieries, on ne monte pas les caisses. Les planchettes, découpées de longueur variable suivant les commandes, sont assorties, échantillonnées et mises en paquets. Chaque paquet renferme un nombre de planchettes suffisant pour la fabrication de 10 à 12 caisses. Ci-dessous le prix-courant des bois de caisses en pin maritime de la Société anonyme des Produits forestiers des Landes du Sud-Ouest, à Préhac (Gironde) :

Caisses pour bouteilles d'un litre							
Désignation	Dimensions intérieures			Prix	Epaisseurs en millimètres		
	Longueur	Largeur	Hauteur				
	cm.	cm.	cm.	fr.	mm.	mm.	
Caisse de 1 litre.	39 1/2	10 1/2	10 1/2	0,15	10	6	La plus forte épaisseur est pour les côtés, la plus faible pour les fonds et couvercles.
» 2 »	39 1/2	10 1/2	19 1/2	0,22	10	6	
» 4 »	39 1/2	18 1/2	18 1/2	0,30	11	8	
» 6 »	39 1/2	27 1/2	18 1/2	0,36	11	8	
» 8 »	39 1/2	37 1/2	18 1/2	0,45	15	10	
» 10 »	45 1/2	39 1/2	18 1/2	0 60	15	10	
» 12 »	52	42	19 1/2	0,70	15	13	
» 15 »	44	43	28	0.80	15	13	
» 16 »	71	43	19 1/2	0,90	15	13	
» 18 »	53	43	28	0,90	16	14	
» 20 »	61	43	28	1,00	16	14	
» 21 »	63	43	28	1,00	16	14	
» 24 »	71	43	28	1,20	16	14	
» 27 »	78	43	28	1,35	16	15	
» 30 »	87	43	28	1,45	17	15	
» 32 »	71	43	33 1/2	1,45	17	15	
» 36 »	78	43	33 1/2	1,60	17	15	
» 40 »	93	43	33	1,80	20	15	
» 45 »	78	43	42	1,90	20	15	montées
» 50 »	94	43	42	2,00	20	15	avec barres

Le rendement varie avec la nature des scies employées pour le débit. On compte qu'un mètre cube réel donne :

102 mètres carrés de planchettes de 9 millimètres d'épaisseur, avec une scie à ruban ayant 1 millimètre de voie ;

54 mètres carrés de planchettes de 15 millimètres d'épaisseur, avec une scie multiple ayant 2 millimètres de voie.

On n'utilise comme bois de caisserie, que les bois de qualités inférieures.

Art. XIV. — BOIS DE RÉSONNANCE.

Ce sont des bois d'*épicéa*, plus rarement de *sapin*, utilisés pour la fabrication des claviers, orgues, harmoniums, guitares, mandolines et autres instruments à cordes. Ces bois doivent être très homogènes, sans nœuds et sans cœur, à fibres droites et longues, à rayons médullaires fins, minces, régulièrement distribués. La croissance doit avoir été très régulière ; les couches annuelles, larges de 1,5 à 2 millimètres, ne peuvent avoir plus du 1/4 ou du 1/5 de leur masse en bois de printemps ; dans ces conditions, le poids spécifique varie de 0,40 à 0,45. Les arbres qui fournissent les bois de résonnance, sont tirés de peuplements âgés de 200 à 300 ans, végétant à des altitudes de 800 à 1.500 mètres. Ils proviennent surtout de la Bohême, de la Bavière, des Carpathes et de la Bosnie. Le Jura et les Alpes françaises du Dauphiné et de la Savoie donneraient également des bois de résonnance.

Les arbres abattus en hiver sont découpés en tronces de 1 mètre à $2^{m},50$ de longueur, ayant au minimum $0^{m},50$ de diamètre au petit bout. Ces tronces sont fendues en quatre quartiers ; puis ces quartiers sont débités à la scie circulaire ou à la scie à ruban en planchettes dont les faces sont sur maille, c'est-à-dire dirigées suivant la direction du rayon. Les plus courts assortiments seuls sont fendus à la main.

Les planchettes ainsi débitées ont 12 millimètres d'épaisseur et au moins 10 centimètres de largeur. Rabotées et dégrossies, elles doivent avoir au moins 10 millimètres d'épaisseur et 8 centimètres de largeur. La longueur habituelle varie de $1^{m},26$ à $2^{m},52$. Le rendement est de 33 % du volume rond. Les frais de façon s'élèvent à 20 francs par mètre cube de bois fabriqué. Les plus petits bois donnent des

bois de clavier ; les planchettes de clavier ont 39 à 95 centimètres de longueur, 26 millimètres d'épaisseur et 8 centimètres de largeur.

On vend à la caisse de 60 centimètres de largeur, contenant 60 ou 120 couches de planchettes placées les unes au-dessus des autres. La première sorte comprend les caisses à 4 planchettes de base, dont chacune mesure en moyenne $\frac{60}{4} = 15$ centimètres de largeur ; la deuxième sorte comprend les caisses à 5 ou 6 planchettes de base, dont chacune mesure par conséquent, en moyenne, 10 à 12 centimètres de largeur.

Les prix s'élevaient en 1904 dans la fabrique du prince de Schwartzemberg, en Bohême, à :

Longueur	Prix	
	1re sorte	2e sorte
2m,21	391 fr.	328 fr.
1 ,90	277	214
1 ,58	189	164
1 ,26	151	121

Et, pour le bois de clavier, par caisse de 120 couches, on comptait :

Longueur	Prix
0m,95	88 fr.
0 ,63	42

Un mètre cube de planchettes de 1m,90 de longueur vaut 330 à 424 francs.

Ce débit fait ressortir la valeur des arbres sur pied, de 40 à 60 francs le mètre cube réel.

Le *hêtre* est aussi employé comme bois de résonnance pour la fabrication des claviers. Il faut des bois propres, sans nœuds, à fibres bien droites, mesurant 0m,50 à 0m,70 de diamètre. Ces arbres sont débités sur maille, soit en plateaux de 3 à 7 centimètres d'épaisseur, soit en planchettes de 1m,26 à 1m,32 de longueur, de 7 à 9 centimètres de largeur et de 23 à 32 millimètres d'épaisseur. Les plateaux se vendent au mètre cube, à raison de 100 à 105 francs ; les

planchettes au mètre linéaire, à raison de 0 fr. 25 pour les petites épaisseurs et de 0 fr. 15 pour les grosses. En grume, les hêtres de pianos peuvent valoir 70 à 90 francs le mètre cube au quart, sur wagon Paris.

Enfin, les fabricants de pianos utilisent encore dans leur industrie certains bois exotiques comme l'ébène et le cèdre de Floride pour les manches de marteau, le mahogani, les noyer et érable américains, le padouk, le bois de satin, etc.

Art. XV. — BOIS D'ALLUMETTES.

Pour la fabrication des allumettes, on emploie principalement les bois de pin, sapin, pin Weymouth, épicéa, peuplier, tilleul, bouleau et tremble. Ces essences sont de valeurs inégales ; le tremble et le pin Weymouth (*Kork Pine*) tendent de plus en plus à se substituer aux autres. Les qualités intrinsèques du tremble et du pin Weymouth sont l'absence de petits nœuds, des fibres longues et droites, une blancheur parfaite, une grande porosité qui a pour effet de les rendre aisément inflammables.

Pour le découpage des bois, on se sert parfois encore de machines à filières, qui ont l'inconvénient de comprimer les fibres et les pores du bois, et de le rendre moins apte au soufrage et au paraffinage. Si les fibres sont comprimées, le bois ne s'imprègne pas suffisamment de soufre, encore moins de paraffine. Sans soufre, l'allumette ne s'enflamme pas. Demeurant à la surface du bois, la paraffine fond, se répand sur la tête chimique et l'empêche de prendre feu au frottement.

Les machines à découper, dites à lancettes, et celles à couteau, les plus communément employées, donnent aussi beaucoup de mécomptes, de fausses coupes et de déchets.

Depuis quelques années, les allumettes suédoises se fabriquent exclusivement avec les machines à dérouler le bois. Cette opération se fait en présentant au couteau de la machine des rondins de 40 à 60 centimètres de longueur, qui tournent sur leur axe. Le couteau, placé parallèlement à l'axe des rondins, s'avance lentement et régulièrement, découpant des

feuilles d'égale épaisseur, soit très minces pour la confection des boîtes, soit plus épaisses pour la fabrication des allumettes. Ces bandes de bois passent ensuite sous une guillotine qui les tranche en allumettes d'une section carrée.

Le bois qui se prête le mieux à ce découpage est le tremble. Le peuplier est gris et se casse facilement. Le bouleau devient jaune. Les pins et les sapins ont en général une structure trop serrée ; le pin est aussi trop saturé de résine, en sorte qu'il ne se laisse pas très facilement pénétrer par le soufre ou la paraffine. D'autre part, les couches concentriques d'accroissement de tous ces bois sont très inégales, suivant qu'elles datent du printemps ou de l'automne ; elles ont rarement une forme concentrique régulière, et leur développement se montre plus grand d'un côté que de l'autre. Par suite, on obtient au déroulage des feuilles d'épaisseurs différentes et par conséquent du bois d'allumettes de structures et de qualités diverses. Ces inconvénients disparaissent totalement avec le tremble, partiellement avec le *Kork Pine*, dont les fabriques allemandes font une grande consommation, et qui vaut, rendu en Europe, 76 à 88 francs le mètre cube.

En ce qui concerne plus particulièrement le tremble, on sait que trop âgé il est sinon creux, du moins longuement carié au cœur ; dans cet état, il ne saurait donc être serré dans les moyeux de la dérouleuse, ni donner de bon bois à allumettes. Trop jeune au contraire, l'insuffisance de son diamètre ne permettrait pas un travail avantageux. Il faut que les bûches aient un diamètre minimum de 25 centimètres. Le meilleur rendement est donné par les rondins de 40 à 60 centimètres de diamètre, ce qui suppose des arbres de 60 à 80 ans.

En France, la fabrication des allumettes, monopole d'Etat, se fait exclusivement à la manufacture de Saintines (Oise). La fourniture pour 1906 comprenait :

4.100 mètres cubes de peuplier suisse de 1re qualité pour le débitage des allumettes.

1.968 mètres cubes de peuplier pour la fabrication de voliges.

700 mètres cubes de tremble destiné au déroulage, vraisemblablement pour la confection des boîtes exclusivement.

La fourniture de peuplier suisse pour voliges a été divisée en

41 lots de 148 mètres carrés chacun, comprenant 100 mètres carrés de bois de 1re qualité et 48 mètres carrés de bois de 2e.

La fourniture de tremble a été divisée en 14 lots de 50 mètres cubes chacun.

Le montant des cautionnements provisoires et définitifs a été fixé comme suit :

Désignation	Cautionnements provisoires	Cautionnements définitifs
Pour chacun des lots des 1re et 2e série (peuplier) .	190 fr.	380 fr.
» de la 3e série	90	180

Les quantités reçues pour un même lot de voliges peuvent s'écarter de 10 % en plus ou en moins des quantités fixées pour les lots, sans toutefois que pour un même adjudicataire, l'ensemble des écarts pour les livraisons puisse dépasser, par série, 40 mètres carrés en plus ou en moins.

Chaque fournisseur est averti un mois à l'avance, de la date à laquelle ses livraisons doivent commencer. Celles-ci se font par périodes de 15 jours, à dater du 21 et du 6 de chaque mois. Les bois de la 2e série sont demandés en même temps que ceux de la 1re dans la proportion des quantités soumissionnées. Les quantités présentées en livraison ne doivent pas dépasser : 9 mètres carrés par jour pour les bois de voliges arrivant par camionnage, 25 mètres cubes tous les 3 jours pour les bois d'allumettes parvenant sur embranchement.

Les bois sont reçus déchargés dans les chantiers ou dans les cours de l'établissement, tous les jours non chômés et seulement aux heures pendant lesquelles les ateliers demeurent ouverts.

Toutes les grumes doivent porter un signe apparent constituant la marque particulière de chaque adjudicataire. Faute de cette précaution, l'administration n'est pas responsable des erreurs commises sur les noms des propriétaires des bois. Ceux-ci sont autorisés à livrer leurs bois sur l'embranchement particulier de la manufacture par wagons complets, après avoir avisé l'ingénieur avant chaque expédition. S'ils font usage de cette faculté, les prix soumissionnés sont diminués de 0 fr. 20 par mètre cube pour frais de déchargement.

En cas de refus des marchandises, l'adjudicataire doit les remplacer dans un délai de 20 jours, après notification du refus par écrit. Les bois refusés devront être enlevés dans les 8 jours postérieurs à la même date, faute de quoi l'enlèvement est fait par l'Etablissement, aux frais de l'adjudicataire. Ce dernier est tenu de

rembourser les frais de cubage et d'empilement des bois refusés.

En cas de retard d'une livraison, celle-ci peut être frappée d'une réfaction de 1 % par mois de retard entièrement révolu.

A. CONDITIONS COMMUNES A TOUS LES BOIS. — *Qualité des bois.* — Les bois devront être de première qualité, sains, de droit fil, non échauffés ni pelucheux, tendres, exempts de fentes, clous, nœuds vicieux, piqûres, roulures, gélivures, évents et malandres. Les bois morts sur pied ne seront pas reçus.

Les arbres devront être exempts de trous d'élagage, galeries de larves, ou autres défauts quelconques. Ils seront recouverts de leur écorce.

Les bois seront sciés perpendiculairement à l'axe, au-dessus des racines, au point à partir duquel ils commencent à prendre leur diamètre d'une façon bien suivie, et au-dessous de la bifurcation des premières branches, de façon que la section ne présente qu'un seul cœur.

Cubage des bois. — Le cube des bois s'obtiendra d'après le système Legrand, en usage dans la région, c'est-à-dire en considérant l'arbre comme un cylindre ayant pour diamètre le diamètre du milieu de l'arbre. Le diamètre au milieu se prendra à l'équerre et sur l'écorce. Toutefois, dans le cas où l'arbre ne serait pas de forme régulière, les employés supérieurs auront toujours la faculté de prendre le diamètre à un endroit quelconque placé entre le milieu et le pied. Si l'arbre est méplat, on prendra, pour les bois de peuplier, la moyenne de deux diamètres perpendiculaires et, pour les bois de tremble, le diamètre le plus petit.

Les diamètres seront évalués en multiples de deux centimètres, et les longueurs en multiples de vingt centimètres ; les fractions seront négligées.

Les employés supérieurs auront le droit de faire découvrir et sonder les bois, comme aussi de donner un trait de scie de telle profondeur qu'ils jugeront convenable pour se rendre compte du degré de dureté des bois et de la nature des nœuds. Ils auront aussi le droit de prélever, en tel point qui leur conviendra, un échantillon de $0^{m},50$ de longueur environ, qui sera passé à la scie mécanique pour bois debout, de façon à connaître la disposition et la nature des fibres.

L'adjudicataire, en cas de rejet, s'interdit toute réclamation au sujet des détériorations résultant de ces essais; les échantillons prélevés ne lui seront pas payés dans ce cas.

B. CONDITIONS PARTICULIÈRES AUX BOIS DES 1re ET 11e SÉRIES (PEUPLIERS). — *Conditions communes aux peupliers.* — Les peupliers auront au plus un an de coupe. On ne recevra plus, après le mois de février, des bois dont l'abatage remonterait à la campagne d'exploitation de l'hiver 1905-1906.

Bois de la 1re série. — Les bois de la 1re série devront être parfaitement propres au débitage des allumettes, exempts de nœuds apparents ou recouverts, autres que les nœuds superficiels.

Le diamètre minimum à l'extrémité la plus faible sera de 24 centimètres. La longueur minima sera de 2 mètres.

Toutefois, on acceptera exceptionnellement des billes de longueur moindre, mais supérieure à 1m,20, provenant de la découpe des grumes présentées. En aucun cas, la quantité des bois présentés en billes de longueur inférieure à 2 mètres, ne pourra dépasser le 1/10 de l'importance du lot.

Bois de la 2e série. — Le diamètre minimum à l'extrémité la plus faible sera de 20 centimètres, la longueur minima de 2m,10. Au-dessous de cette longueur, on ne décomptera les bois que pour 1 mètre, et à condition que leur longueur soit supérieure à 1m,05.

Formation des prix. — Les prix indiqués sur les soumissions, ou prix de base, s'appliqueront aux arbres de la 1re série, ayant au minimum 32 centimètres de diamètre, et au moins 6 mètres de longueur, le tout mesuré comme il est dit plus haut, et sous la condition qu'ils soient entièrement de première qualité.

Les bois de même série, de diamètre ou de longueur moindres, seront payés avec une réfaction de 4 francs au mètre cube, par rapport à ce prix de base. Cette même réfaction sera appliquée aux arbres de dimensions supérieures, mais présentant des parties défectueuses ou classées en 2e série.

Les arbres de 2e série, de diamètre au moins égal à 24 centimètres au fin bout, seront payés avec une réfaction de 7 fr. 50, par rapport au prix de base. Pour les arbres et parties d'arbres de 2e série de moins de 24 centimètres, la réfaction sera de 10 fr. 50. Cette même réfaction sera appliquée pour les parties d'arbres de 2e série, de tous diamètres et de moins de 2m,20 de longueur, provenant du nettoyage des grumes de 1re série qui présenteraient des parties défectueuses.

C. Conditions particulières aux bois de la IIIe série (tremble). — Les bois de cette série devront être parfaitement propres au déroulage et ne pas présenter plus de 1 nœud, même sain, par mètre de longueur.

Pour cette condition, on ne comptera que les nœuds ayant au moins 4 centimètres sur leur plus grande dimension, mesurée sans l'écorce.

En outre, pour toute couronne de nœuds, quelles que soient les dimensions de ces nœuds, on défalquera de la longueur de l'arbre la longueur occupée par la couronne, avec minimum de 40 centimètres, et pour chaque gros nœud isolé ayant au moins 8 centimètres de longueur, on défalquera 20 centimètres.

Le diamètre minimum à l'extrémité la plus faible sera de 24 centimètres.

On acceptera exceptionnellement les bois de tremble n'ayant qu'un diamètre de 22 centimètres, à condition que la quantité de ces bois ne dépasse pas le dixième de l'importance du lot. De *plus*, il sera appliqué, pour les quantités de ces bois ayant le diamètre de 22 centimètres, une réfaction de quatre francs par mètre cube.

La longueur minima sera de $2^{m},20$.

Les trembles auront au plus un an de coupe. En outre, on ne recevra que des arbres abattus après le mois de septembre 1906.

Si la situation des approvisionnements le permet, on pourra en outre recevoir des trembles abattus pendant la période d'hiver 1905-1906, mais seulement dans la proportion et aux époques qui seront spécifiées par l'Ingénieur.

MODÈLE N° I (POUR LA Ire ET LA IIe SÉRIE)

SOUMISSION

Pour la fourniture de 148 mètres cubes de peuplier.

Je soussigné (nom, prénoms, profession et demeure), après avoir pris connaissance du Cahier des charges générales applicables aux marchés de fournitures, approuvé le 17 juillet 1903, et du Cahier des charges particulières dressé le 19 mai 1906 par le Conseil de la Manufacture des allumettes de Saintines, pour la fourniture de bois en grume, aux clauses et conditions desquels je promets de me conformer, en ce qui me concerne, me soumets et m'engage à fournir *franco* dans les cours de la Manufacture :

Une quantité de 100 mètres cubes de peupliers pour le débitage des allumettes (1re série), et une quantité de 48 mètres cubes de peuplier pour la fabrication des voliges (2e série).

Cette fourniture sera faite moyennant le prix de base de (en toutes lettres) le mètre cube. A ce prix seront appliquées les réfactions spécifiées aux articles 10 et 14 du cahier des charges particulières.

A , le 1906.

Signature :

MODÈLE N° II (POUR LA IIIe SÉRIE)

SOUMISSION.

Pour la fourniture de 50 stères de tremble.

Je soussigné (nom, prénoms, profession et demeure), après avoir pris connaissance du Cahier des charges générales applicables aux marchés de fournitures, approuvé le 17 juillet 1903, et du Cahier des charges particulières dressé le 19 mai 1906, par le Conseil de la Manufacture des allumettes de Saintines, pour la fourniture de bois en grumes, aux clauses et conditions desquelles je promets de me conformer, en ce qui me concerne, me soumets et m'engage à fournir *franco* dans les cours de la Manufacture :

Une quantité de 50 mètres cubes de tremble destiné au déroulage et moyennant le prix de (en toutes lettres) le mètre cube.

A , le 1906.

Signature :

MODÈLE N° III

RÉADJUDICATION

ENGAGEMENT

De déposer en temps utile une offre de rabais d'au moins 10 %.

Je soussigné (nom, prénoms, profession et demeure), m'engage à déposer dans les conditions fixées pour la réadjudication des lots de bois qui font l'objet du Cahier des Charges, en date du 19 mai 1906 (indiquer le nombre en toutes lettres), soumission régulière contenant une offre de rabais d'au moins 10 % sur la valeur du (ou des) lot de la ... ° série de . . . mètres cubes adjugée provisoirement au prix (ou aux prix) de (en toutes lettres).

A , le 1906.

Signature :

Nota. — Joindre, à l'engagement ci-dessus, le récépissé de versement du cautionnement provisoire.

L'adjudication du 2 octobre dernier a donné les résultats suivants :

17 lots de peuplier suisse pour le débitage des allumettes et la fabrication des voliges, ont été adjugés à des prix variant entre 28 fr. 80 et 30 francs le mètre cube ; 39 soumissions offrant des prix échelonnés de 30 fr. 88 à 32 francs ont été écartées.

4 lots seulement de tremble pour déroulage ont été adjugés à des prix variant de 37 fr. 40 à 37 fr. 73 le mètre cube : 12 soumissions offrant des prix échelonnés de 38 fr. 74 à 45 francs ont été écartées.

Si l'on admet que le mètre cube de tremble donne 1 st. 10 de bois empilé, on voit que le stère rendu est payé à raison de 26 fr. 78, ce qui est un bon prix... n'étaient les conditions draconiennes de l'adjudication. Pour éviter toute surprise dans les livraisons, l'Etat ne pourrait-il faire effectuer des *livraisons provisoires* sur place par ses agents ? Cela faciliterait singulièrement les transactions.

Art. XVI. — BOIS DE BROSSES.

Une quantité assez considérable de bois d'essences variées est absorbée par la fabrication des brosses. Pour cet usage on utilise surtout les déchets d'autres industries. Les brosses communes se font en aune, cerisier, bouleau, hêtre, peuplier ; les brosses de luxe, en acajou, palissandre, olivier, citronnier, bois de rose.

Les bûches ou les chutes sont portées à des scies circulaires ou à ruban qui les tranchent en morceaux aisément maniables, puis les divisent et subdivisent en planchettes rectangulaires, ayant finalement 15 à 21 millimètres d'épaisseur et offrant les dimensions extérieures d'un bois de brosse (*fig.* 363). Une fois débités, ces bois sont mis en tas dans des hangars pour sécher (*fig.* 364) ; puis, on les livre à des ouvriers spéciaux qui leur donnent leur forme définitive, en arrondissant les angles de la planchette

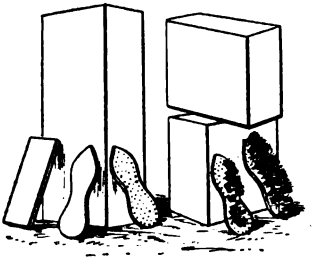


Fig. 363.

Fig. 364.

et en la faisant bomber. Ces planchettes, réunies par groupe de 5 à 6, sont soumises à l'action de perceuses à forets mul-

tiples, vendues sous cette forme brute, ou garnies de poils ou de fibres.

La garniture est faite avec des soies de sanglier, de blaireau, de chèvre, et surtout avec les fibres des feuilles de l'*Attalea funifera*, un palmier de Ceylan. Les balais d'appartement sont garnis en *piassava*. Les soies proviennent de Sibérie, de l'Inde, de Chine, d'Amérique, de Pologne, d'Allemagne, de Russie et des Balkans. Pour le balayage des rues on emploie des balais à bois d'aune ; les soies sont fixées avec du goudron de Suède liquide.

Le déchet de la fabrication est d'environ 30 %. Un mètre cube fournit 3.000 à 12.000 bois de brosses. Le sciage coûte 20 à 25 francs, et le perçage d'un cent de brosses revient à 1 fr. 25 en moyenne.

A noter spécialement l'emploi de l'aune, qui donne de très beaux bois de brosse, façon acajou.

Un mètre cube réel de bois de hêtre donne pour 180 à 200 francs de marchandises, et sa valeur brute, à l'atelier, ressort au minimum à 60 francs, tous frais payés.

Art. XVII. — BOIS DE CRAYONS (1).

La gaine des crayons ordinaires est formée de bois de tilleul, d'épicéa ; celle des crayons fins est en cèdre rouge de Floride (*Juniperus Virginiana*), qui exhale une odeur agréable et se taille facilement au canif. Le cèdre de l'Atlas, le genévrier de Phénicie et le thuya pourraient avantageusement remplacer le cèdre de Floride, actuellement hors de prix.

Le bois est d'abord débité en madriers, planches et planchettes, puis séché à l'air dans de vastes greniers bien ventilés. Les planchettes, de longueur un peu supérieure à celle des crayons, sont aplanies et rainurées au moyen de machines à fraiser. Chaque rainure est garnie d'un fil de mine, fixé à la colle forte. Sur les planchettes ainsi préparées, on en colle d'autres pour enfermer complètement la mine ; on serre

1) Paul Razous. — *Les scieries et les machines à bois*, Ch. Dunod, 1902.

dans des presses, puis on laisse sécher. Les planchettes sont superposées deux à deux, puis divisées sur leur largeur en autant de crayons qu'il y a de baguettes de mine. Ce travail se fait au moyen de machines à arrondir, dont les roues dentées, animées d'un mouvement rapide de rotation, séparent les crayons et les façonnent en même temps en prismes ou en cylindres. Les crayons passent alors dans des polisseuses automatiques, où leurs gaines sont polies au papier de verre, puis vernies en diverses nuances. On recoupe les extrémités, et on appose sur chacun d'eux une marque spéciale.

ART. XVIII. — BOIS DE PRESSOIRS.

La construction des pressoirs absorbait jadis une quantité considérable de bois. Les cylindres pour écraser les raisins se faisaient en poirier, pommier, alisier, charme ; la garniture en noyer ; le chapeau en tilleul. Le corps même du pressoir était entièrement en chêne. Les matériaux bruts entrant dans leur fabrication se composaient des sciages suivants :

Longueur. .	0m,80	Epaisseur. .	70 mm.	Largeur. .	0m,20
» . . .	1 ,10	» . .	100	»	
» . .	1 ,10	» . .	120	»	
» . .	2	» . .	120	»	
» . .	2	» . .	160	»	

Les madriers pour presser se font actuellement encore surtout en chêne. On devrait employer exclusivement le *charme*, meilleur marché et tout aussi résistant à l'écrasement.

ART. XIX. — BOIS DE PAVÉS.

I. — GÉNÉRALITÉS.

Le pavage en bois est utilisé pour les chaussées, les cours d'usines, les magasins, les ateliers de montage et de constructions de machines, les écuries, les têts à porcs, etc. Cet

emploi du bois, relativement récent, tend à se généraliser, et il y a là, pour certaines essences indigènes et exotiques, un débouché qui n'est pas négligeable.

Les avantages du pavage en bois sont bien connus. C'est d'une part la douceur et l'élasticité des chaussées, toutes choses avantageuses à la traction et à la stabulation ; c'est d'autre part, l'atténuation, dans les grandes artères citadines, du bruit et des trépidations. Les inconvénients résident dans l'usure rapide de certaines essences, dans le gonflement du bois sous l'influence de l'humidité et de la dilatation, dans son imprégnation par les matières putrides, enfin dans la facilité qu'ont les chevaux à glisser sur les pavés en bois. Or, on peut facilement remédier à ces inconvénients. On atténue l'usure par un bon choix des essences, et le gonflement par une bonne exécution du pavage. Quant à l'imprégnation et au glissement, dus à la présence de matières grasses dans les fumiers, on les combat par de fréquents arrosages. Il est reconnu que, dans les grandes chaleurs de l'été, les odeurs sont plus fortes sur des chaussées en pierre que sur des chaussées en bois, souvent lavées.

Les principales qualités d'un pavage en bois sont :

1° de bien résister à l'usure ;

2° de prendre une faible dilatation sous l'influence de l'humidité et de la chaleur ;

3° de se laisser difficilement imprégner par les liquides chargés de germes pathogènes. Voyons comment les essences se comportent à ces différents points de vue.

A. Résistance a l'usure. — Elle dépend de l'élasticité, du frottement, de l'écrasement et du choc.

a) *Elasticité*. — Sur une chaussée, le travail du choc est transmis, partie à la fondation, partie au véhicule qui rebondit ; le reste est absorbé par les pavés qui subissent une déformation variable avec l'élasticité du bois. Plus la chaussée est inégale et raboteuse, plus les chocs sont considérables et plus aussi l'usure est grande.

Les essais à la flexion, exécutés au laboratoire des *Ponts et* Chaussées, ont donné les résultats suivants :

Essences	Modules d'élasticité		Quantité d'eau absorbée	Observations
	Bois secs	Bois imbibés		
			%	
Bois de fer de Bornéo. . .	2.126	1.683	1,4	
Karri (Australie)	1.933	1.628	2,8	
Liem du Tonkin.	1.761	1.624	3	
Jarrah (Australie)	1.715	809	10,8	Echantillon de faible densité
Pitchpin (Floride)	1.510	1.224	9	
Teck de Java.	1.500	1.350	2,9	
Pin des Landes non gemmé.	1.458	1.045	19	
Pin des Landes gemmé . .	1.223	979	14	
Pin rouge du Nord. . . .	1.210	783	18,8	
Epicéa du Jura (pied). . .	1.003	668	18,7	
» (cime). . .	1.153	843	20,1	Echantillon de forte densité

Il est à noter que le gemmage diminue sensiblement l'élasticité du pin maritime. C'est pour ce motif que les bois gemmés ne sont pas admis comme étais de mines et poteaux télégraphiques. De plus, l'imbibition diminue fortement la valeur absolue du module d'élasticité.

b) *Frottement.* — Les bois s'usent au moins deux fois plus vite à l'état humide qu'à l'état sec. Les essais faits par M. Salles sur des bois desséchés, puis imbibés pendant cinq ou six jours, ont fourni la classification suivante :

Karri	4mm,55	par 200 tours de meule
Liem	5 ,15	»
Bois de fer	5 ,75	»
Pitchpin	5 ,85	»
Pin maritime gemmé. . .	6	»
Teck	8 ,5	»
Pin du Nord.	8 ,950	»
Sapin du Jura (pied) . . .	9 ,7	»
» (cime). . .	10 ,1	»
Pin maritime non gemmé .	11 ,15	»

Les tares, les fentes, les fibres coupées font varier l'usure du simple au double. Pour une même essence, la résistance croît avec la densité. Ainsi des pitchpins légers, de densité 642, ont donné une usure de 7 millimètres, alors que d'autres donnaient 6mm,2 à la

densité 739 et 5mm,5 à la densité 787. Du Jarrah léger (772 de densité a donné 11 millimètres d'usure et d'autre, plus lourd (894 de densité), 6mm,5 seulement.

c) *Ecrasement.* — La résistance à l'écrasement dépend beaucoup du degré de siccité des bois, et l'humidité réduit cette résistance dans le rapport du tiers à plus de moitié. C'est ce qu'indiquent les essais ci-dessous qui ont porté sur des bois secs et sur des bois imbibés par immersion prolongée, les uns et les autres ayant été préalablement taillés en prismes de 0m,12 de base et de 0m,15 de hauteur.

Essences	Charge de rupture en kilogrammes par centimètre carré	
	Bois sec	Bois imbibé
Liem	935	706
Bois de fer	886	735
Pitchpin	709	380
Teck	684	426
Karri	659	378
Jarrah	553	331
Pin maritime gemmé	531	280
Pin maritime non gemmé	507	215
Sapin Jura (pied)	470	166
» (cime)	452	169
Pin du Nord	418	197

d) *Choc.* — Le choc est un des éléments de destruction les plus importants du pavage en bois. Les chaussées à circulation légère, mais rapide, fatiguent plus que celles soumises à la circulation lente des plus lourdes charges. Les expériences ci-après, effectuées au laboratoire des Ponts et Chaussées, donnent un aperçu de la résistance au choc des principales essences utilisées pour le pavage des chaussées de la ville de Paris.

Il est à remarquer que l'affaissement est beaucoup plus vite sensible chez les bois imbibés que chez les bois secs ; en *revanche*, l'affaissement final est moins grand chez les seconds que chez les premiers.

B. Résistance aux dilatations et aux poussées. *a*) *Dilatation.* — Comme nous l'avons montré dans la première partie de ce traité, la dilatation linéaire des bois est insensible dans le sens des fibres ; elle est plus grande dans le sens radial et elle atteint son maximum dans le sens tangent aux couches annuelles. On s'ex-

Aperçu de la résistance au choc des principales essences.

Essences	Affaissement en millimètres pour un même nombre de coups		Nombre de coups à partir desquels l'affaissement est sensible	
	Bois sec	Bois imbibés	Bois sec	Bois imbibés
Bois de fer	2,4	0,8	13,5	9,5
Liem	3	1,2	14,75	10
Karri	4	3,1	13	7
Teck	4,3	2,2	13,75	7
Pitchpin	4,7	3,6	9,25	6,5
Jarrah	5	3,05	9,75	6,5
Pin maritime gemmé	6,65	4,4	8,25	5
Pin du Nord	9,8	7	4,75	1,50
Pin maritime non gemmé	8,6	4,9	5,75	4
Sapin du Jura (cime)	8,5	4,8	4,25	3,5
» (pied)	9,5	3,95	5	4

plique ainsi, que des pavés à fibres inclinées poussent moins que des pavés à fibres droites. D'autre part, il est d'observation constante que, dans une chaussée ordinaire, la poussée longitudinale est moindre que la poussée transversale. Ci-contre quelques résultats d'expériences portant sur les essences déjà examinées et particulièrement propres au pavage en bois.

Essences	Moyennes des dilatations dans le sens transversal
Bois de fer	0,55
Liem	1,3
Teck	1,85
Pin maritime gemmé	3,6
Epicéa Jura (cime)	4,15
Pin du Nord	4,3
Epicéa Jura (pied)	4,4
Jarrah	4,5
Pin maritime non gemmé	4,7
Karri	5,15
Pitchpin	5,3

b) *Poussées.* — La poussée des bois est parfois fort gênante, car elle tend sans cesse à renverser les bordures et les voies de tramway. Ci-dessous quelques indications au sujet de cette poussée qui varie beaucoup suivant que les bois sont tendres ou durs.

Essences	Poussées au bout de			Maximum de poussée au bout de	
	3 heures	2 jours	5 jours	jours	kilog.
	kg.	kg.	kg.		
Bois de fer	32	100	128	12	155
Liem	41	172	237	8	269
Teck	37	260	396	10	513
Karri	45	249	318	14	733
Pin du Nord	67	334	448	6	455
Jarrah	73	381	716	11	1 116
Pitchpin	115	513	773	9	967
Pin maritime gemmé	224	619	878	10	990
Pin maritime non gemmé	337	477	563	8	527
Sapin du Jura (pied)	148	525	565	5	565
Sapin du Jura (cime)	372	812	848	5	848

L'imbibition des pavés sur la voie publique ne se fait pas conformément à ces essais de laboratoire; ils s'imbibent presqu'à saturation, et le Jarrah et le Liem en particulier renferment beaucoup plus d'eau qu'il n'est indiqué ci-dessus. Il est à noter que le pin maritime gemmé, bien qu'absorbant beaucoup moins de liquide que le pin non gemmé, exerce cependant une poussée beaucoup plus vive que ce dernier. De plus, les bois durs ont un maximum de poussée supérieur à celui des bois tendres. Enfin, deux pavés accolés et immergés donnent des poussées moindres que le double de la poussée d'un seul pavé.

Les dilatations, comme les poussées d'ailleurs, ne sont pas en relation avec les quantités d'eau absorbées.

On se prémunit contre les dilatations et les poussées en maintenant meubles les joints de rive et en enlevant de temps en temps une partie des rangées bordant ces joints.

C. Résistance a l'imprégnation. — L'imbibition des bois se fait plus ou moins vite suivant les essences; elle paraît cependant être complète après une immersion d'un mois.

	Au bout de 15 jours	Au bout d'un mois	Au bout de 45 jours
	kg.	kg.	kg.
Un pavé de Karri pesant 2 kg. 257 gagne	0,134	0,024	0,030
» Liem » 2 kg. 280 »	0,162	0,021	0,026
» Teck » 1 kg. 043 »	0,208	0,026	0,002
» Jarrah » 1 kg. 864 »	0,221	0,073	0,005
» Pin maritime non gemmé pesant 1 kg. 132 gagne	0,228	0,083	0,020

Un pavé de Pitchpin pesant 1 kg. 348 gagne.	0,236	0,081	0,020
» Sapin des Vosges (pied) pesant 1 kg. 341 gagne	0,239	0,103	0,018
Un pavé de Pin maritime gemmé et créosoté pesant 1 kg. 509 gagne	0,267	0,069	0,008
Un pavé de Sapin du Jura (pied) pesant 1 kg. 258 gagne	0,273	0,027	0,008
Un pavé de Sapin du Jura (cime) pesant 1 kg. 059 gagne	0,394	0,042	0,002

Comme il était aisé de le prévoir, ce sont en général les bois les plus lourds qui se laissent le plus difficilement imprégner. Malheureusement, ce sont aussi les plus polissables et les plus glissants.

Influence du créosotage. — Quelles que soient les essences employées pour le pavage, il est nécessaire de les garantir contre la pourriture par un créosotage préalable. Or, les constatations faites jusqu'ici donnent une usure un peu plus grande pour les bois créosotés que pour ceux qui ne l'ont pas été.

Résistance absolue de quelques essences indigènes. — Des essais d'usure faits au laboratoire de la ville de Paris, ont donné les classements suivants en prenant comme unité le chêne et le pitchpin :

Usure rapportée au chêne			Usure rapportée au pitchpin		
Essences	Usure	Coefficient par rapport au chêne	Essences	Usure	Coefficient par rapport au pitchpin
Chêne	61	1	Pitchpin		1
Hêtre	73	1,20	Pin maritime . .		1,30
Peuplier noir et d'Italie	75	1,23	» . .		1,50
Sapin des Vosges.	108	1,77	» . .		2,24
Pin maritime . .	126	2,06	Pin Sylvestre var. d'Auvergne (tête).		1,12
Pin du Nord . .	136	2,23	Pin Sylvestre var. d'Auvergne (cime)		3,20
Peuplier grisard .	169	2,77	Pin du Nord . . .		2,24
Epicéa du Nord .	183	3,00	Sapin des Cévennes (tête)		1,41
			Sapin des Cévennes (pied).		1,24
			Epicéa du Nord. .		2,24

II. — APPLICATION DU PAVAGE EN BOIS AUX CHAUSSÉES DES GRANDES VILLES.

a) ***Essences employées.*** — Depuis une vingtaine d'années, l'usage des pavés en bois se généralise de plus en plus dans les grandes villes de France et de l'Etranger.

On distingue :

1° ***Les bois durs***, dont les meilleurs sont : le ***Bois de fer*** de Bornéo, qui est vraisemblablement une légumineuse, le ***Liem*** du Tonkin (***Peltophorum ferrugineum***, Benth), arbre de la même famille, le ***Teck***, le ***Karri*** (***Eucalyptus colossea***, Hort, ***E. Diversicolor***, Müller), le ***Jarrah*** (***Eucalyptus marginata***, Müller) et le ***Pitchpin***. Ces deux dernières essences sont moins recommandables que les autres, en raison des variations considérables de densité et de dureté qu'elles présentent.

2° ***Les bois tendres***, qui comprennent le pin maritime gemmé, le pin sylvestre du Nord, le pin maritime non gemmé, le pin sylvestre var. d'Auvergne, le sapin et l'épicéa. Le pin maritime gemmé l'emporte beaucoup, comme nous l'avons vu par les essais, non seulement sur le pin maritime non gemmé, mais encore sur le pin du Nord et le pin d'Auvergne. Le sapin et l'épicéa ne conviennent pas pour le pavage.

A ces essences plus particulièrement utilisées à Paris, *nous voudrions voir ajouter les Eucalyptus cultivés en Algérie*, c'est-à-dire les *E. globulus*, *E. rostrata*, *E. botryoides*, etc., puis enfin le *pin d'Alep algérien*. Nous avons la ferme conviction que ce dernier, convenablement traité, fournirait des produits au moins aussi bons que ceux du pin maritime.

b) *Prix des chaussées de diverses natures.* — Au point de vue de l'établissement, sans tenir compte des frais de démolition et d'enlèvement de l'ancienne chaussée, les prix moyens à Paris sont les suivants :

Asphalte comprimé, de 0m,15 d'épaisseur, sur béton de 0m,15 d'épaisseur, le mètre carré	15 fr. 30
Pavage en grès de l'Yvette sur sable, le mètre carré	16 40
Pavage en pin maritime, 0m,15 d'épaisseur	18 30
Pavage en quartzite de l'Ouest, sur sable.	18 50
Pavage en quartzite de l'Ouest, sur béton	22 50

D'un autre côté, les frais d'entretien par an, nettoiement non compris, se montent aux chiffres ci-après :

Asphalte comprimé, le mètre carré	1 fr. 35
Grès de l'Yvette, sur sable	0 80
Pin maritime	1 10
Quartzite de l'Ouest, sur sable	1 10
Quartzite de l'Ouest, sur béton	1 25

Il résulte de là que le pavage en bois ne coûte pas sensiblement plus cher que les autres pavages, mais qu'il est d'un plus grand entretien.

c) *Dimensions des pavés.* — A Paris, les pavés ont $0^m,15$ de hauteur, $0^m,08$ sur $0^m,22$ de face. Ils sont débités par des scies circulaires à plusieurs lames, dans des madriers de $0^m,08 \times 0^m,22$ d'équarrissage, et dont la longueur dépasse parfois 20 mètres. La production est d'environ 3000 pavés à l'heure. Le madrier pavé de pin maritime vaut, dans les Landes, de 32 à 34 francs le mètre cube sur wagon départ. Les essences exotiques coûtent plus du double.

d) *Mode d'exécution du pavage.* — Après avoir été créosotés, les pavés sont amenés sur les chantiers et posés debout sur une fondation en béton de ciment de Portland de $0^m,15$ d'épaisseur, réglée suivant le bombement voulu, au moyen du lissage d'une légère couche de mortier. Les pavés sont posés jointivement et les rangées sont séparées par des réglettes, de façon à donner des joints parallèles, perpendiculaires à l'axe de la chaussée et larges de 10 millimètres environ. Ces joints sont entièrement coulés en Portland.

Les rives sont limitées généralement par deux ou trois rangées de pavés, placées parallèlement aux bordures des trottoirs et séparées d'elles par un vide de 5 à 7 centimètres, qu'on remplit de sable fin.

Quand la chaussée est terminée, on répand, sur toute sa surface, une couche de gravier à gros grain, sur lequel on laisse la circulation s'effectuer, de manière à faire pénétrer une partie de ce gravier dans la tête des pavés.

A Sydney, les pavés d'Eucalyptus sont disposés sur des fondations particulières. On coule d'abord un lit de béton de 23 centimètres d'épaisseur, constitué par 5 parties de pouzzolane, 2 parties de sable fin lavé et 1 partie de ciment ; on recouvre ensuite ce fond d'une couche d'un centimètre et demi de sable et de ciment mélangés. La surface supérieure, sur laquelle s'appuient les pavés, forme une convexité dont la flèche mesure $7^{cm},5$. Après la pose, on goudronne la chaussée, puis on la sable et on la couvre de gravier concassé.

La durée du pavé de pin maritime est de 8 ans sur les grands boulevards et de 10 ans sur les voies secondaires. On ignore si

l'accroissement de durée des bois exotiques compensera l'élévation de leur prix de revient.

e) Entretien des pavages en bois. — L'entretien des pavages comporte les opérations suivantes : le relevage à bout, qui consiste à retourner sens dessus dessous les pavés ; le repiquage, ou renouvellement des petites positions ayant beaucoup souffert ; le remaniement, ou réfection complète d'une section.

Dans tous les cas, il faut procéder à l'*ébarbage*, c'est-à-dire à la rectification des arêtes détériorées. Quand un pavé se trouve en place depuis quelque temps, les fibres superficielles sont écrasées et déchirées par le choc des sabots des chevaux et le passage des voitures ; il faut donc nécessairement enlever ces barbes, pour que la nouvelle surface de roulement soit parfaitement unie.

Cet ébarbage se fait mécaniquement à l'aide d'une fraise et d'un moteur. La fraise est formée par une large roue de 16 dents, sur laquelle se trouvent fixées autant de lames rectangulaires et mobiles, ajustées au moyen de deux vis. Cette fraise est placée sur une table et actionnée au moyen d'un moteur à essence de Dion-Bouton ; elle permet de retailler environ 600 pavés à l'heure.

III. — APPLICATIONS DIVERSES.

On ne saurait assez recommander le pavage en bois dans les ateliers où l'on manipule des pièces délicates qui se briseraient en tombant sur des carrelages. Les meilleures essences à employer sont le chêne à découvert, le hêtre à couvert. Dans l'atelier de montage des locomotives de la compagnie de l'Est à Epernay, les pavés, de forme cubique, sont en chêne injecté et ont 10 centimètres d'arête. Ils sont posés debout sur une chape en sable de rivière, de $0^m,20$ d'épaisseur.

Dans les cours d'usine et d'hôtel, dans les couloirs de portes cochères, on ne saurait utiliser le chêne qui est trop glissant : mais le hêtre injecté ou créosoté donne d'excellents pavés, dont la durée ne le cède guère à celle du chêne. Ces pavés de hêtre ont communément 14 à 17 centimètres de longueur et 9×10 à 7×14 centimètres de face. Un mètre cube grume donne 450 à 500 pavés valant 120 à 140 francs le mille. Déduisant la façon et le transport, évalués à 30 francs par mille, il reste en moyenne 35 francs pour la valeur du mètre cube à l'usine.

Enfin, dans les écuries, on emploiera de préférence des

bois légers et résistants au choc, comme l'aune et les peupliers noir et d'Italie.

La confection des pavés n'exige pas de bois de choix. On peut les tirer, soit de madriers d'épaisseur, soit des déchets de scierie un peu gros et dont on trouverait difficilement un meilleur emploi.

Art. XX. — BOIS DE ROULEAUX.

Les rouleaux pour les tailleurs de pierres et les carriers se font principalement en *tilleul*, accessoirement en érable et en châtaignier ; ceux de l'agriculture se font en hêtre noueux.

Art. XXI. — BOIS POUR CHEVILLES.

Les plus grosses chevilles sont demandées pour la construction des bateaux ; elles ont alors 10, 20, 40, jusqu'à 70 centimètres de longueur et 4 à 7 centimètres d'épaisseur. On les fait en acacia, frêne, mûrier et chêne. Les bois de gournables doivent être durs, nerveux, de droit fil, sans nœuds, gélivures ou roulures. Un stère donne en moyenne 2.000 chevilles à bateau.

Les menuisiers, ébénistes, vitriers, se servent de chevilles en acacia, frêne, orme, poirier, hêtre, et même en bois résineux. Les cordonniers utilisent surtout du bouleau, du charme et de l'érable.

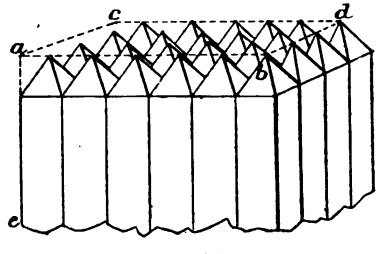


Fig. 365.

Les chevilles sont ordinairement fabriquées à la machine. Pour les grosses dimensions, les billes sont découpées en rondelles à la longueur d'usage, puis fendues suivant une direction déterminée ; on fait ensuite tourner le morceau de 90° et on refend par des traits perpendiculaires aux premiers. Les morceaux ainsi fendus sont finalement appointés avec des machines à amenage automatique. Pour les

petites dimensions (chevilles de cordonniers), on fend d'abord suivant *ab* (*fig.* 332), puis suivant *bd* et *ac* et finalement suivant *ae*. Cette fabrication est très répandue en Allemagne, où certaines maisons transforment ainsi plus de 1 000 stères par an.

Art. XXII. — BOIS DE MEULES.

Dans les fabriques d'horlogerie, on se sert de meules pour polir les pièces d'acier. Ces meules ont $0^m,20$ à $0^m,24$ de diamètre sur 10 à 12 millimètres d'épaisseur. On les fait en aune et en saule blanc. Il faut des bois sans nœuds, sans défauts et à grain fin.

Les horlogers du Jura suisse (canton de Fribourg, de Vaud et de Neuchâtel) emploient, pour le polissage de leurs pièces d'horlogerie les plus fines, des fragments de bois pourri, provenant de souches de tremble, d'érable plane, de frêne, de coudrier et surtout de hêtre, bois commençant à devenir très rare et presque introuvable dans toutes les régions horlogères. Les échantillons qui nous ont été gracieusement envoyés par M. Pillichody, mesurent 7 à 14 centimètres de longueur, 4 à 5 centimètres d'épaisseur ; ils sont classés en *tendres*, *demi-durs* et *durs* ; les bois tendres, excessivement légers, proviennent de souches de noisetier, d'érables, de frêne, de saules, de tilleul, de tremble ; les bois demi-durs, de souches souterraines de hêtre ; les bois durs, d'étocs de même essence. Les bois pourris les plus estimés se rencontrent dans les terrains secs, rocheux, filtrants, principalement aux expositions du Sud et de l'Ouest. D'après les premières observations que nous avons pu faire, tous proviennent de cépées âgées, *mortes sur pied*, dans lesquelles la décomposition s'est propagée lentement des *rameaux dans la souche*.

Sans doute le bois des branches mortes se trouve bien travaillé par une masse innombrable de champignons saprophytes, qui aident à la disparition des matières incrustantes, mais ces champignons ne sont pour rien dans la production du bois pourri, phénomène d'ordre physico-chimique. Au fur et à mesure que les cellules meurent et perdent leur turges-

cence, les tissus qu'elles composent ne peuvent plus réagir contre les influences extérieures ; l'humidité les pénètre et en dissout petit à petit les substances minérales solubles. Il est facile de suivre pas à pas ce lent travail de décomposition. Alors que la perche A (*fig.* 366) est déjà formée de bois pourri, la souche B qui la porte, est encore formée de bois résistant, généralement coloré en jaune brun. En y regardant de plus près, on voit sur la branche et la souche, des lignes à contours irréguliers, m,n,p,q, qui délimitent des zones diversement nuancées, dont la densité va en augmentant du haut vers le bas. Ces lignes sont dues à l'humidité qui pénètre le bois de plus en plus profondément, au fur et à mesure que les tissus perdent leur turgescence. Ce sont les parties supérieures, comprises entre les lignes n, p, qui se sont décomposées le plus promptement et le plus profondément, d'où vient que le bois pourri pour meules se récolte généralement presqu'à fleur de terre.

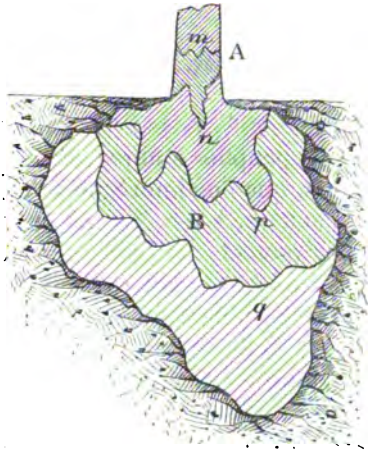


Fig. 366.

Jadis, quand les forêts étaient visitées par de nombreux délinquants qui coupaient sans discernement les perches à une grande hauteur au-dessus du sol, la formation de bois pourri était abondante ; maintenant que les arbres sont exploités rez-terre et qu'on élimine les feuillus des sapinières, il est évident que le bois pourri ne se forme plus. Cependant on en trouvera encore des quantités importantes dans les Alpes de Savoie, où cette exploitation sera facile et rémunératrice. Si l'on veut produire artificiellement le bois pourri, il suffira de faire périr naturellement les vieilles souches, en recépant leurs brins à $0^m,50$ ou 1 mètre du sol ; mais il faudra attendre au moins 40 à 50 ans avant que le travail de décomposition soit complet. Peut-être le ***bois pourri***

blanc de la tige des sapins et des hêtres, dû à l'attaque de champignons parasites, comme *Polyporus fulvus*, ou saprophytes, comme *Polyporus imbricatus*, pourra-t-il remplacer dans une certaine mesure le bois pourri des souches : il n'en aura cependant jamais la légèreté, la douceur et la finesse.

Art. XXIII. — BOIS DE BOUCHONS.

Pour remplacer le liège, on fabrique des bouchons de bois avec du peuplier à fibres bien droites, sans nœuds, ni autres défauts, que l'on imprègne de paraffine ensuite. Depuis quelques années, à Bex (Suisse), pour cette fabrication on utilise exclusivement du bois de sapin qu'on assouplit et qu'on rend inodore et sans saveur au moyen d'un procédé particulier (vraisemblablement par un traitement à l'acide chlorhydrique). Cette invention permet de se passer de paraffine et de réduire de 50 % le prix de revient. Le bouchon de sapin offre, sur celui de peuplier, l'avantage de pouvoir s'extraire du goulot de la bouteille à l'aide du tire-bouchon tout aussi bien qu'avec la pince ; en outre, la capsule de métal dont on le coiffe s'insinue entre le verre et lui, il est donc impossible d'enlever cette capsule sans déboucher la bouteille.

Art. XXIV. — BOIS D'ÉCLISSE ET DE VANNERIE.

Les vanniers livrent à l'industrie des corbeilles et des paniers de tous genres et de toutes dimensions, depuis les nasses grossières jusqu'aux plus fins articles de luxe, pour bonbonneries, etc. En général, on emploie pour la fabrication de tous ces objets des *éclisses* de vanniers, qui sont obtenues par la fente de jeunes pousses de différentes espèces de saules : *Salix viminalis*, *S. purpurea*, *S. rubra*, *S. amygdalina*, *S. Lambertiana*, etc. Les meilleures baguettes de saule sont minces, entièrement dépourvues de branches, longues de 2 mètres à $2^{m},50$, à bois bien blanc et élastique. On livre à l'état tantôt brut, tantôt écorcé. Les baguettes brutes, non fendues, ayant jusqu'à 1,5 centimètre de diamètre, servent

à faire des nasses et des corbeilles grossières. Pour tous les autres travaux, les osiers doivent être écorcés et fendus.

L'écorçage se pratique généralement de suite après la coupe. Si cette dernière se fait en hiver, on réunit les brins en grosses bottes que l'on met tremper dans de l'eau courante en attendant le printemps. On peut encore écorcer en dehors du temps de sève, en plongeant les brins, soit dans un bain de vapeur, soit dans de l'eau à 30 ou 40 degrés. Une fois écorcées, les baguettes doivent êtres séchées à l'air et au grand soleil, pour éviter qu'elles ne deviennent grises et cassantes ; en les plongeant dans l'eau un peu avant leur travail, on leur rend leur souplesse et leur flexibilité primitives.

Pour les travaux plus fins, les brins doivent être fendus. On fait en sorte que les éclats aient même épaisseur au gros bout. La fente des osiers se fait au moyen de couteaux particuliers.

Dans les régions viticoles, on se sert aussi de pousses de saules blanc et viminal pour lier les sarments.

Les éclisses de saule n'étant pas assez abondantes pour suffire à tous les besoins de la vannerie, on en demande à la *bourdaine* pour les bourriches et les petits paniers ; au chêne, au châtaignier, au coudrier, au sapin, pour les corbeilles de plus grandes dimensions. Parfois, on se sert aussi de fines radicelles de pin maritime et de mélèze. Il y a environ 40 ans, chaque domestique de ferme devait, en Bresse, fabriquer quelques paniers pour pommes de terre, durant les longues veillées d'hiver, qui se passaient ainsi en famille. Aujourd'hui, on préfère aller au café, et l'industrie de la vannerie grossière est devenue l'apanage des Romanichels et autres errants, voleurs de bois, plaie des campagnes.

Le tressage des corbeilles fines se fait sur des formes en bois ou en caoutchouc. Pour ces objets de fantaisie et de luxe, on emploie surtout le rotang des Moluques, de la Sonde et de la Cochinchine (*Calamus rudentum*), ou de l'Inde (*Calamus rotang*).

Les manches des fouets de charretier sont souvent composés d'éclats arrondis et tressés de brins de micocoulier, de frêne ou d'érable. Les tiges propres à cet usage sont fendues en morceaux carrés, de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, puis

ceux-ci sont divisés, à partir du petit bout, en 4 ou 5 lanières. On ménage, à l'autre extrémité, une poignée non fendue, de 15 à 20 centimètres de longueur, que l'on arrondit proprement pour empoigner le fouet. Quant aux éclisses, elles sont polies, passées à l'eau bouillante, puis tressées en prolongement de la poignée.

Art. XXV. — BOIS DE SPARTERIE.

La sparterie emploie également diverses essences et plantes forestières. La *tille*, écorce du tilleul, est très utilisée en Russie, où elle sert aux usages les plus variés : nattes, chaussures, harnais, cordages. Les nervures des feuilles de cocotier et d'agave, dénommées fibres d'aloès, sont importées en grande quantité de Manille, du Mexique, de l'île Maurice, de la Réunion, et sont utilisées pour la fabrication de cordes et d'agrès de gymnastique, d'articles de sparterie, de hamacs, etc. Les cordes en fibres d'aloès sont imputrescibles et ont des emplois divers, soit pour laisses de chiens, cordes à lessive et à sauter, vannerie, brides, licous, sangles, longes pour chevaux. Les fils de cocos proviennent de la côte de Malabar et de Ceylan. Ils donnent des tapis-brosses, des tapis rustiques pour vestibules et appartements carrelés, des sacs à charbon.

En 1901, le Dr Trabut nous avait envoyé, pour planter dans les dunes d'Ouréah, des Agaves sisal et rigide, pensant faire, avec ces plantes, la richesse des sables algériens, et oubliant que notre colonie possède, dans le palmier nain, un textile de tout premier ordre, dont il importe avant tout de prévenir la disparition imminente. Avec les nervures des feuilles, les indigènes font des nattes, des cordes grossières, des paniers, des malles, des *chapeaux*. Ces mêmes nervures donnent aussi un excellent crin végétal, dont on tire parti dans l'ameublement (comme rembourrage) après l'avoir teint en noir et frisé. Le prix des feuilles varie de 2 francs à 2 fr. 50 les 50 kilos ; un homme peut en récolter 200 kilos par jour.

La laine de bois, brute ou colorée, peut servir à rempailler

des chaises, à garnir des tamis ; à confectionner mécaniquement des cordes (*fig.* 367), des câbles, des fils pour couvertures, rideaux, nattes, paillassons, tapis. Pour ces différentes fabrications, on utilise surtout des laines de sapin, ayant 40 à 60 centimètres de longueur. En Angleterre, on fabrique également des tapis en bois (parketts) avec des rubans larges de 1 pouce et provenant de bois durs (noyer, chêne, fruitier, acacia). Ces rubans sont réunis avec un lien de fil de fer.

Fig. 367. — Machine à fabriquer la corde de fibre.

Les produits les plus fins de la sparterie en fibre de bois sont tissés au métier et donnent des formes de chapeaux et de casquettes, des porte-bouteilles, des étuis à cigares, des boutonnières, des nattes de tables, des stores. Pour les formes de chapeaux, on utilise surtout le tremble et accessoirement l'épicéa. Les tiges de tremble sont découpées en morceaux de 30 centimètres de longueur qui sont écorcés et décœurés. On a soin d'écarter tous ceux dont la fibre n'est pas bien droite. On met tremper dans l'eau avant de défibrer.

Dans certaines régions, la préparation des fibres se fait par voie chimique. Les copeaux d'épicéa, longs, de 20 à 30 centimètres, sont mis dans un bain de sulfite. Secoués dans le liquide, ces copeaux se divisent et se séparent en fragments plus petits, dont on achève la dissociation par un peignage. On obtient ainsi des fils très menus, qui servent à la fabrication de cordes, de câbles, de nattes, etc.

LIVRE VIII

PRODUITS ACCESSOIRES

CHAPITRE PREMIER

TANINS ET ÉCORCES

ART. Ier. — GÉNÉRALITÉS SUR LE TANIN.

Le tanin se présente, à l'état sec, sous forme d'une substance amorphe, d'un blanc jaunâtre, inodore et d'une saveur astringente. Très soluble dans l'eau, il l'est beaucoup moins dans l'alcool et très peu dans l'éther privé d'eau. Sa solution rougit faiblement la teinture de tournesol. Sec et conservé à l'abri de l'air, il ne s'altère pas sensiblement ; mais ses solutions subissent, au contact de l'air, une fermentation dite gallique, qui le dédouble en glucose et en acide tannique. Ce dernier réagit sur les sels métalliques et de fer, qu'il réduit à l'état métallique ou à un moindre degré d'oxydation. On obtient ainsi, avec certains sels, des produits diversement colorés, utilisés, soit dans la fabrication de l'*encre*, soit dans l'industrie *tinctoriale*. Mais la propriété la plus importante de l'acide tannique réside dans son action sur la gélatine de la peau, qu'il transforme en *cuir*.

Autrefois, on employait exclusivement pour la tannerie le *tan*, écorce pulvérisée de certaines essences (chêne, saule, aune) ou les feuilles pulvérisées du sumac. Aujourd'hui, on substitue en tout ou partie, à l'action très lente du tan sur les peaux, celle beaucoup plus active et plus rapide de *jus tanniques*, préparés par la décoction ou la macération

dans l'eau, soit des écorces, soit des bois de certaines essences. On prépare ainsi en quelques semaines, des cuirs qui demandaient deux ou trois ans de fosse par le procédé ordinaire ; mais les produits obtenus sont de qualité très inférieure.

ART. II. — MATIÈRES PREMIÈRES EMPLOYÉES A LA FABRICATION DU TANIN.

On extrait industriellement le tanin d'un grand nombre de végétaux. Nous donnons ci-après l'énumération des principaux d'entre eux avec leur teneur en tanin :

Bois de Quebracho sec .	60 %	Myrobalanum (Fruits séchés de Badamiers ou d'Euphorbiacées diverses)	30 %
Bois de Palétuvier rouge. (*Rhizophora mangle*).	58 %		
Ecorce de Quebracho. .	50 %	Quebracho Lorentzia . .	20 %
Bois d'*Acacia catechu*,	45 à 50 %	Ecorce des Mimosas australiens (*Acacia melanoxylon, A. decurrens, A. homalophylla, etc.*).	20 %
Racines de Canaigre . . (*Polygonum hymenosepalum*).	42 %		
Bois de Pyinkado . . . (*Hylia dolabriformis*).	37 %	Ecorce de Chêne 1re qualité . . . . . (rouvre et pédonculé).	20 %
Bois d'Uncaria Gambier.	35 %		
Bois de Châtaignier . .	30 %	Ecorce de Chêne liège .	19 %
» Tsuga	30 %	Ecorce de Chêne (rouvre et pédonculé) âgé de 40 ans	10 %
» Chêne	28 %		
Galles de *Rhus semiolata* . . . . . (Gobaïschi du Japon).	70 %	Garouille (écorce de la racine du Chêne kermès)	18 %
Ecorce de Palétuvier rouge.	39 à 46 %	Ballabs (fruits d'acacias exotiques)	17 %
Capsules de *Quercus Œgylops*	44 %	Ecorce de *Quercus densiflora* et de *Picea Engelmani*.	16,5 %
Glands et galles de chêne pédonculé	38 %		
Vallonnée (Cupules du gland de chêne Velani).	35 %	Ecorce de *Tsuga mertensiana*	15,1 %
Gousses de Dividi (*Cæsalpina coriaria*) . . .	35 %	Ecorce de Chêne yeuse .	15 %
Palétuvier (autres provenances)	50 %	Ecorce d'Aune glutineux.	14,6 %
Canaigre, tiges	30 %	Ecorce de Sumac thezera	14 %

Ecorce de *Pseudotsuga Douglasii*	13,4 %	Ecorce de *Quercus prinos* et de *Castanea americana*	6,2 %
Ecorce de Chêne zéen .	13 %	Ecorce de *Quercus alba*.	6 %
Ecorce d'Epicéa de 25 ans.	13 %	Ecorce de Chêne afarez .	5 %
» 55 ans.	11 %	Ecorce de *Quercus rubra*.	4,6 %
Ecorce de Casuarina . .	11 %	Ecorce d'Orme	4,5 %
Ecorce de *Shorea robusta* (Indes)	10 %	Ecorce de Châtaignier .	4 %
Ecorce de Saule. . . .	10 %	Galles de Cynips . . .	4 %
Ecorce de *Tsuga canadensis*	10 %	Ecorce de Chêne chevelu.	4 %
Vieilles écorces de Chêne.	8 %	Ecorce de Bouleau. . .	4 %
» d'Epicéa.	8 %	Ecorce de Marronnier d'Inde	3,5 %
Ecorce d'Aune blanc . .	6,7 %	Ecorce d'Erable. . . .	3,3 %
Ecorce de Sapin. . . .	6 %	Ecorce de Hêtre . . .	2 %
		Ecorce de Mélèze . . .	1,6 %

L'importation des écorces à tan en France a successivement diminué depuis 15 ans ; elle a passé, de onze millions de kilogrammes en 1890, à cinq ou sept millions durant la période comprise de 1900 à 1906. Et, comme la production des cuirs va toujours en augmentant, il faut conclure de ces faits que la tannerie française emploie de moins en moins d'écorce de chêne et de plus en plus d'extraits tanniques. Les principales substances que nous importons sont :

Le sumac fustet en feuilles et en poudre. environ 10 à 12 millions de kilos par an ;

Le cachou, environ 4 à 5 millions de kilos par an ;

Les noix de galle, gousses de Dividi, Myrobalanes, Vallonnée, etc., environ 6 mille tonnes par an ;

Le bois de Québracho, environ 17 000 tonnes par an.

Les tanneurs allemands tendent de plus en plus à remplacer l'écorce de chêne par le bois de Québracho, importé en billes de la République Argentine. Il comprend deux variétés : la rouge et la blanche. Le Québracho rouge est plus riche en tanin que le blanc, et contient 18 à 20 % de cette substance. Ce bois est moins coûteux que l'écorce de chêne et presque aussi bon marché que l'hemlock.

En raison même de sa haute teneur en matières tannantes, le Québracho contient une proportion relativement faible des matières non tannantes qui contribuent à *nourrir* le cuir et à acidifier le bain de tannage, sans toutefois se com-

biner d'une façon directe à la fibre animale. Pour ce motif, on n'emploie le Québracho qu'à l'état de mélange avec d'autres produits plus riches en matières non tannantes.

Le Québracho rouge renferme une quantité considérable de matière colorante rouge, difficilement soluble dans l'eau froide, mais facilement soluble dans l'eau chaude. Dans ces conditions, le bois de Québracho, qui n'a pas été traité d'une façon convenable, donne au cuir une teinte rougeâtre.

Employé seul, l'extrait de Quebracho ne communique au cuir qu'une teinte assez faible ; mais, si on lui incorpore de l'alun ou du sel marin, il donne de plus beaux résultats que le gambier. Le cuir tanné au Québracho, à l'alun et au sel, prend une teinte jaune paille, le côté du cuir adhérent à la chair restant presque blanc.

L'extrait de Québracho se prépare, soit en cristaux à 65-70 % de tanin, soit en pâte molle à 45 % de tanin.

Depuis quinze ans, les pays d'Europe, spécialement l'Allemagne, ont réduit dans une proportion sensible les demandes qu'ils nous font chaque année de nos meilleures écorces de chêne. De 1890 à 1893, nous exportions de 54 à 55 mille tonnes d'écorces. De 1893 à 1899, les exportations sont tombées à 45 mille tonnes. Actuellement, c'est à peine si nous livrons 40 mille tonnes à l'étranger.

Par contre, les fabriques corses et françaises d'extraits de châtaignier ont beaucoup augmenté leur production. Non contentes d'alimenter largement nos tanneries, elles livrent encore aux états voisins plus de 38 mille tonnes d'extraits.

Art. III. — LES ÉCORCES DE CHÊNES ROUVRE ET PÉDONCULÉ.

A. Les facteurs de production. — La qualité des écorces dépend d'un grand nombre de facteurs, dont les principaux sont l'espèce, le climat, le sol, l'âge, le mode de traitement, la composition et l'état du peuplement, les procédés d'extraction et de préparation.

a) Dans l'Europe centrale, on écorce indistinctement le chêne rouvre et le chêne pédonculé ; toutefois le premier forme le fond des taillis à écorce. Quant à savoir au juste

quelle est celle des deux espèces qui fournit les produits les meilleurs et les plus abondants, cela est impossible à préciser, attendu que les facteurs locaux de sol et de climat jouent toujours un rôle prééminent.

Dans l'Europe méridionale, en Hongrie et en Slavonie, c'est le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) qui fournit l'écorce à tanin ; dans le Midi de la France, en Algérie et en Tunisie, c'est le chêne vert (*Quercus ilex*) et le chêne liège (*Quercus suber*) ; dans l'Amérique du Nord, c'est le chêne rouge, bien pauvre en tanin cependant ; dans l'Amérique du Sud, c'est le *Quercus densiflora* ; au Japon, le *Quercus dentata*.

b) Nous avons montré dans le premier volume de ce Traité que les essences les plus riches en tanin habitent les régions chaudes du globe. En ce qui concerne plus spécialement le chêne, on peut dire de même que la proportion d'écorce et la teneur de ces écorces en tanin sont d'autant plus fortes que le climat est plus chaud. Par suite, toutes les particularités de sol, d'exposition, de radiation, qui élèvent la température d'un lieu, contribuent puissamment à développer la production du tanin dans le bois et dans l'écorce des chênes. Néanmoins, comme la finesse des écorces est aussi un élément très important de classification, on ne peut attacher une importance excessive aux indications du climat. C'est ainsi, en ce qui concerne particulièrement les chênes rouvre et pédonculé, que les meilleurs taillis français à écorce sont ceux des Ardennes, de l'Aube, de l'Yonne et du Morvan.

c) Plus le chêne croît vite, et plus sont grandes la quantité et la qualité d'écorce produite. Les plus forts rendements sont donc obtenus dans les meilleurs sols. D'une part, en effet, la formation d'écorce est plus rapide sur les bons que sur les mauvais sols ; d'autre part, cette écorce renferme moins de rhytidôme, partant plus de tanin, en terrain fertile qu'en terrain maigre. Les sols humides ou simplement mouilleux ne sont pas favorables à la production du tanin. La base minéralogique ne paraît pas avoir une influence marquée sur le rendement quantitatif et qualitatif. On trouve de bonnes écorces sur les formations siliceuses, argileuses ou calcaires, pourvu que le terrain soit *profond*, *meuble* et *frais*.

d) C'est dans les longues cellules du parenchyme de l'écorce interne que le tanin s'amasse en grande quantité. Et, comme chaque année le cambium produit une nouvelle couche de parenchyme et de tubes criblés, il s'ensuit que l'épaisseur d'écorce et, partant, la quantité de tanin augmentent avec l'âge des arbres. Mais cette progression n'est pas indéfinie. Il arrive, en effet, un moment où, à la périphérie, l'écorce se gerce se fendille et meurt. Or, dans ces parties fendillées et mortes, le tanin, entraîné par les pluies, a presque totalement disparu. Théoriquement, l'époque où l'exploitation des taillis donne les meilleurs résultats se trouve réalisée quand il se produit intérieurement autant d'écorce vivante qu'il s'en détruit extérieurement sous forme de liège. Ce moment est difficile à préciser, car il varie avec la croissance plus ou moins rapide des peuplements, la fertilité plus ou moins grande du sol, l'insolation plus ou moins vive des perches. Tout ce que l'on peut dire d'une façon générale, c'est que la richesse d'une écorce en tanin augmente rapidement avec l'âge ; elle culmine vers 15 à 20 ans, se maintient à peu près constante pendant 5 à 6 ans, puis diminue progressivement, comme le montre le tableau ci-contre :

Age des bois	Teneur en tanin des écorces
2 à 7 ans	16 %
15 à 20 »	22 %
25 »	21 %
40 »	18 %
80 »	5 %

e) L'insolation complète des perches est nécessaire pour obtenir une forte proportion de tanin dans les écorces. Des peuplements par trop épais, le mélange d'une trop forte proportion d'essences d'ombre, la présence de réserves trop abondantes, abaissent sensiblement la production en écorce et en tanin.

f) Il est reconnu depuis longtemps, que l'écorce du chêne est d'autant meilleure pour la tannerie, qu'elle provient de taillis ayant crû plus rapidement. C'est pourquoi les bois à écorce ont été pendant longtemps traités en taillis simples, à des révolutions variant de 13 à 25 ans. Mais la mévente des petits bois et la dépréciation constante des écorces ont conduit partout à allonger les révolutions, à transformer les

taillis simples en taillis sous futaie. Ceux-ci sont maintenant coupés entre 25 et 40 ans. Les écorces provenant de ces derniers sont nécessairement moins fines, plus lourdes et moins riches en tanin ; par contre, la *levée* en est plus facile et le rendement plus élevé. La différence de valeur entre les écorces de 20 et de 40 ans se monte en moyenne à 20 francs par mille kilogrammes ; elle devrait être compensée par une économie dans la main-d'œuvre.

Dans les taillis sous futaie, on écorce non seulement les brins de l'âge, mais encore les surtaillis, c'est-à-dire les petits arbres de $0^m,40$ à $0^m,80$ de tour. Ceux-ci produisent plus de marchandises pour l'ouvrier ; la récolte en est aussi plus aisée. Cette grosse écorce ou *catin* est, tantôt vendue à part, tantôt mélangée à celle des brins du taillis. La proportion en est alors déterminée à l'avance sur le contrat qui lie le vendeur à l'acheteur : elle varie de 25 à 35 %; en général, elle est de 20 %.

g) Les meilleurs taillis à écorce sont peuplés exclusivement de chêne. Les autres essences de lumière, qui pourraient lui être mélangées, comme le tremble et le bouleau, donnent bien des produits très appréciés, mais ils nuisent à la production et à la qualité des écorces de chêne. L'état de massif clair est également favorable au rendement. Toutefois, la présence en sous-étage de la bruyère, des genêts, d'un gazon haut et feutré, trahit un sol en voie d'épuisement ou un mode de traitement défectueux.

C'est en augmentant hardiment la durée de la révolution, en supprimant certaines pratiques vicieuses, comme le soutrage, qu'on parviendra progressivement à restituer au sol sa fécondité perdue et à resserrer la trame trop lâche des peuplements.

L'ensouchement ne doit être ni trop épais, ni trop clair ; la bonne moyenne doit se tenir autour de 4000 à 4500 perches par hectare. On peut augmenter sensiblement la production d'écorce et la richesse des écorces en tanin, en pratiquant, aux deux tiers de la durée de la révolution, une éclaircie-nettoiement dans le taillis, portant sur les essences accessoires, sur les traînants de chêne recourbés et pauvres

en tanin, comme aussi sur les perches faibles et étriquées, situées à l'intérieur des plus grosses cépées.

Tout enlèvement de mousse, d'herbes et de feuilles mortes doit être sévèrement prohibé dans les taillis à écorce, qui doivent également être soustraits au parcours.

B. Pratique de l'écorçage. — *a*) On commence par couper en hiver tous les brins d'essences autres que le chêne, voire même aussi les brins de chêne trop petits pour donner de l'écorce. Dans certaines régions, les ouvriers élaguent encore les perches de chêne, qui doivent rester debout, sur toute la hauteur que peut atteindre la hache. Ces premiers produits, dénommés *bois d'hiver*, sont immédiatement façonnés et mis en tas.

Dans les régions où les taillis à écorce sont soumis à une culture agricole temporaire, on pioche et on gratte le sol aussitôt après la coupe des bois d'hiver, si la température le permet. Les places enherbées et embroussaillées, qui ont été cultivées, ont alors le temps de s'aérer et de sécher plus complètement, ce qui ne se produirait plus si l'on attendait pour effectuer ce travail jusqu'à la fin de la période d'écorçage, coïncidant avec l'époque des semailles.

b) Dès que les bourgeons font mine de s'ouvrir, que la sève travaille, on procède à la *levée* de l'écorce, en commençant autant que possible par les surtaillis, en finissant par les brins de l'âge. Il est à noter, en effet, que les grosses perches et les billes de pied sont plus faciles à écorcer au début qu'au milieu et surtout qu'à la fin de la saison d'écorçage. En ce qui concerne les espèces de chêne, le rouvre est plus facile à écorcer que le pédonculé ; mais, pour ce dernier, la période d'écorçage est avancée d'une dizaine de jours. Ce travail demande à être mené rapidement, car la saison d'écorçage ne dure, sous notre climat, que de 4 à 6 semaines. Un temps chaud et humide le favorise ; un temps sec et froid le contrarie. On n'écorce pas par la pluie. En France, la meilleure saison d'écorçage est comprise entre la fin avril et la mi-mai. Sur le Rhin, on prolonge l'écorçage jusqu'en été, car l'écorce tardivement récoltée est plus lourde. Dans d'autres localités, on n'écorce qu'au voisinage du 24 juin, c'est-à-dire au moment de la seconde poussée de sève, afin de récolter la feuille

utilisée comme fourrage. Enfin, dans les régions où les gelées d'été sont à craindre, il est nécessaire de protéger le recru qui se développe après l'écorçage. A cette fin, on peut ou bien recéper le recru en mars de l'année suivante, ce qui provoque une vigoureuse repousse des rejets, ou bien encore laisser debout, pendant près d'un an, les tiges de chêne, qui peuvent être ainsi écorcées et abattues de bonne heure, au printemps suivant.

c) L'écorçage peut se faire sur pied ou sur chevalet, le brin ou l'arbre étant dans ce dernier cas préalablement coupé.

α) L'écorçage sur chevalet est le plus usité. Dans les grands chantiers, les ouvriers sont divisés en trois équipes : les *coupeurs*, les *leveurs* et les *taqueurs*. Les coupeurs abattent le bois et l'ébranchent ; les leveurs écorcent ; les taqueurs ne s'occupent que des branchages et des brins qui ne sont pas assez en sève pour que l'écorce puisse se lever facilement. Ce travail demande à être méthodiquement conduit. Les perches doivent être écorcées au fur et à mesure de l'abatage. En général, un coupeur habile suffit pour préparer la besogne de deux leveurs. Toute perche coupée depuis 24 heures est difficile à écorcer. Les ouvriers doivent donc apurer chaque soir leur chantier et ne rien y laisser en retard.

Le leveur s'empare des perches abattues qu'il place sur un chevalet et qu'il rogne à la grosseur de la charbonnette. Il pratique ensuite sur chacune d'elles, de distance en distance, avec une serpe bien tranchante, des incisions annulaires. Puis, avec le même outil, il fend l'écorce de haut en bas, suivant une ligne droite, et il la détache finalement, en la soulevant avec un morceau d'os, de bois ou de fer, en forme de spatule. Quant aux queues et branchages, ils sont préalablement débités à la scie ou à la serpe, en longueurs de charbonnette. Les taqueurs détachent ensuite l'écorce en frappant ces bûches sur une enclume de bois avec un maillet recouvert d'une douille de fer. En répétant l'opération sur deux directions diamétralement opposées, on obtient ainsi deux demi-fourreaux d'écorce, dont les bords mâchés ne contiennent plus de tanin.

Il arrive souvent, surtout chez les bois ronceux, que l'écorce va mal. Pour faciliter son travail, l'ouvrier frappe alors les places où il trouve de la résistance avec un maillet ou le manche de son outil. En ces points, le tanin est enlevé, et si les fourreaux séjournent un peu à l'humidité, la pourriture blanche gagne rapidement à l'intérieur de l'écorce.

Au fur et à mesure qu'on écorce, il faut avoir soin de scier et de dresser le bois pelard. Ce travail va vite quand le bois est frais, mais très lentement quand il est sec. On sait que le chêne écorcé et sec est très dur.

Les ouvriers occupés à l'écorçage sont largement payés ; les coupeurs ont de 4 à 6 francs par jour ; les leveurs de 3 à 4 francs ; les femmes de 2 à 3 francs, selon la besogne qu'elles exécutent.

Fig. 368.

β) Dans un procédé mixte (*fig.* 368), on se contente de plier la tige entaillée d'un coup de serpe à une certaine hauteur ; la partie *p* est alors écorcée sur pied, et la partie *q* au chevalet.

γ) L'écorçage sur pied se pratique encore sur de nombreux points, dans le Taunus près de Lorch, dans certaines vallées de la Forêt Noire, enfin dans la plupart des cantons forestiers d'Autriche.

Les perches à écorcer sont élaguées aussi haut que possible, puis couronnées aussi haut que possible également, par l'enlèvement d'un anneau d'écorce, de 2 à 4 centimètres de largeur. A l'aide d'une serpe ou d'un couteau à écorcer, on fend ensuite l'écorce de haut en bas, suivant des lignes verticales parallèles, et on la détache en bandes ou lanières, qui restent suspendues, pour sécher, à la partie supérieure, proche du couronnement. Ces bandes sont légèrement enroulées. L'écorce du sommet de la tige est levée de la même façon à l'aide d'une échelle ; les rou-

leaux restent de même suspendus au-dessous de la cime. Par ce procédé, on n'utilise pas l'écorce de la cime et des branches ; par contre l'écorce du fût, qui n'a pas été meurtrie par le maillet, est de toute première qualité.

Les deux procédés d'écorçage ont chacun des avantages et des inconvénients. On peut reprocher à l'écorçage sur pied de ne pas utiliser toute l'écorce et d'en laisser une fraction notable inutilisée dans la cime. En revanche, le travail est plus facile, le séchage plus rapide et plus économique, l'écorce plus belle, car elle n'a pas été battue et meurtrie avec le maillet. En ce qui concerne le travail d'extraction proprement dit, Neubrand constate qu'un ouvrier exercé peut faire de 2 1/4 à 4 quintaux d'écorce par jour en écorçant sur pied, et seulement 1 1/2 quintal en écorçant sur chevalet. Il en conclut que ce dernier procédé est le plus imparfait. Pour obvier à ces inconvénients, le même auteur conseille de lever d'abord un canon d'écorce de $1^m,50$ de hauteur sur la perche debout, puis de couper incomplètement cette dernière entre deux terres, enfin de terminer l'écorçage de la partie supérieure au chevalet et au maillet.

C. Séchage de l'écorce. — Du séchage, dépendent en grande partie la qualité des écorces et leur richesse en tanin. Des écorces laissées à l'humidité peuvent perdre jusqu'à 70 % de leur tanin. Cette perte est beaucoup plus grande chez les bonnes que chez les mauvaises écorces. Quand les écorces sont mouillées au début du séchage, la perte de tanin est particulièrement considérable. Les tanneurs redoutent cependant davantage les pluies qui se produisent à la fin du séchage, car les écorces sont alors notoirement plus lourdes. On reconnaît qu'une écorce a été mouillée, à la couleur de son intérieur qui est rouge. Une bonne écorce doit présenter sur sa face interne une coloration variant du jaune citron au jaune orangé.

Pour obtenir une bonne dessiccation, les fourreaux doivent être complétement isolés de l'humidité du sol et disposés de façon que l'air puisse circuler facilement autour d'eux. Les places de dépôt doivent être couvertes avec des bâches ou des toits rustiques en feuilles de carton goudronné, soutenus par des perches.

Les procédés de séchage sont très nombreux. Dans l'Est de la France, dès qu'une certaine quantité d'écorce est fabriquée, un ouvrier la saisit, en forme une brassée et la met en *grille*. Pour le faire, il dispose les écorces sur deux longues perches, en ayant soin de tourner face à la terre la partie concave des fourreaux. Quand le tas est suffisamment gros, il prend ces perches par leurs extrémités et il les porte entre 4 piquets fichés en terre et qui servent de montants. On recouvre ensuite de branchages, ou mieux de bâches qui serviront plus tard au transport en gare.

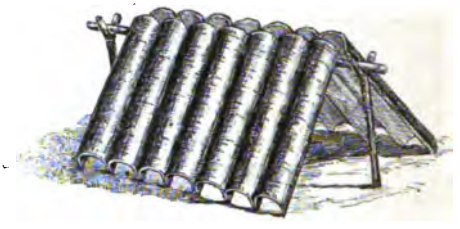


Fig. 369.

En Allemagne, on adopte souvent, pour le séchage des écorces, l'une des deux dispositions représentées par les figures 369 et 370. La première est défectueuse, car les fourreaux sont en contact par leurs extrémités inférieures avec l'humidité du sol.

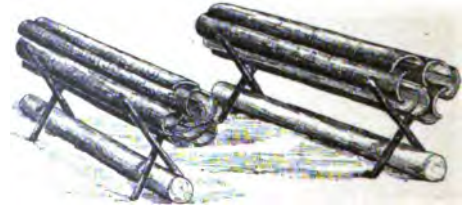


Fig. 370.

Si l'écorce est façonnée en rouleaux ou en bottes, la dessiccation est simplifiée. Immédiatement après leur préparation, ces bottes peuvent être enlevées des coupes et portées sous des hangars bien aérés. Que si néanmoins le transport se

trouvait différé pour une cause ou pour une autre, on facilitera la dessiccation provisoire en disposant les écorces par tas pyramidaux de 5 à 10 bottes. Le bottelage facilite la dessiccation parce que l'air circule aisément à travers les rouleaux d'écorce ; cependant, les parties en contact mutuel sont souvent moisies. Le séchage par le procédé d'écorçage sur pied n'offre pas de manutention supplémentaire. Les bandes d'écorce, restant attachées à l'arbre, s'enroulent au fur et à mesure qu'elles se dessèchent, en sorte que la partie interne se trouve toujours naturellement à l'abri de l'humidité et de la pluie. Par suite de leur dessiccation et de leur enroulement, les bandes d'écorce se trouvent ainsi suspendues vers la cime des perches.

Le degré de siccité des écorces est très variable. En langage commercial, on distingue l'état sec de forêt, de l'état sec de magasin. Le premier est réalisé lorsqu'en prenant un fragment d'écorce et en le tordant, il se casse nettement. La marchandise est alors de bonne vente. Si, au contraire, l'écorce se laisse tordre, c'est qu'elle est encore trop humide : elle moisira en route, et l'acheteur pourra la refuser.

D'après Baur, en passant de l'état vert à l'état sec, l'écorce éprouve une diminution de poids de 49 % pour l'écorce brillante des branchages, de 45 % pour l'écorce terne des branchages, de 42 % pour l'écorce brillante des tiges, de 32 % pour l'écorce terne des tiges. La dessiccation produit également une perte de volume qui peut se monter à 41 % du volume vert pour l'écorce brillante des branchages, à 36 % pour l'écorce terne des branchages, à 34 % pour l'écorce brillante des tiges, à 21 % pour l'écorce terne des tiges.

Par le passage de l'état sec de forêt à l'état sec de magasin, la perte de poids n'est que de 4 à 5 %, et le retrait du volume de 11 à 20 %.

D. Bottelage des écorces. — Classement de la marchandise. — En France, les écorces une fois sèches sont immédiatement bottelées et expédiées aux tanneries. On ne fait pas de triage suivant qualité ; on se borne à séparer l'écorce des brins de taillis, de celle des jeunes réserves. Les produits sont payés suivant la qualité supposée. Pour être marchande, une écorce doit renfermer 10 % de tanin.

Dans les provinces rhénanes, où l'on fait beaucoup d'écorce, le commerce classe : écorces *brillantes*, écorces *ternes* et écorces *grossières*. Les premières proviennent de tiges ayant au plus 8 centimètres de diamètre, mesure prise sur écorce ; les secondes, de tiges ayant 8 à 25 centimètres de diamètre ; les troisièmes, d'arbres ayant plus de 25 centimètres de diamètre. En ce qui concerne la première qualité, on distingue encore 3 sortes de marchandises, suivant la partie de l'arbre dont elles proviennent : on classe comme *Erdgût*, l'écorce provenant de la partie basse des perches ; comme *Baümgût*, celle provenant de la partie immédiatement supérieure ; enfin comme *Gipfellohe*, celle provenant des branchages. C'est l'écorce du pied qui a le plus de valeur, celle des branchages qui en a le moins. La teneur en tanin est trois fois plus élevée chez la première que chez la dernière.

Le liage des bottes d'écorce se fait à la main ou à la forme, avec des liens d'osier ou de fil de fer. On place extérieurement les écorces les plus grossières, et intérieurement les plus fines, ou celles qui ont été cassées. Il faut avoir soin de ne pas serrer trop fort les liens, pour ne pas briser les écorces ; mais d'assujettir néanmoins solidement la ligature, pour que les bottes ne se délient pas en route.

Le poids des bottes d'écorce varie avec les régions : il est de 16 kilos dans la Meuse, de 16 à 18 kilos dans le Jura, de 20 kilos dans les Vosges, de 18 à 20 kilos dans le Morvan et dans l'Yonne. La botte de 18 à 20 kilos mesure $1^m,17$ à $1^m,20$ de long, $1^m,17$ à $1^m,20$ de tour. On ne pèse pas toutes les bottes. Chaque grille en renferme d'ordinaire 4 ou 5. Dans quelques régions, on pèse avec une bascule primitive, fabriquée par les ouvriers. Elle se compose d'une travée basculant sur un couteau taillé dans un madrier en bois et portant à chacune de ses extrémités une *forme* pour recevoir l'écorce. On équilibre la balance en faisant varier la longueur des bras ; on fixe cette travée avec un tourillon, puis dans une des formes on place une botte de 18 kilos ; c'est la tare. Il suffit alors de remplir l'autre forme jusqu'à ce que l'équilibre soit établi et à botteler.

E. Modes d'achat et de vente des écorces. — *a*) Dans l'exploitation à bail, le propriétaire vend en bloc et sur pied, à un tanneur, l'écorce à provenir des coupes de sa forêt. L'adjudicataire exploite alors seulement l'écorce et laisse au propriétaire le bois tout façonné. Comme modalité de ce système, on peut encore concevoir la vente aux 1 000 kilos, avec ou sans garantie d'une teneur minima des écorces en tanin.

b) Dans l'exploitation par régie, le propriétaire fait façonner lui-même le bois et l'écorce, qu'il vend alors séparément aux négociants en bois et en écorces.

c) Dans l'exploitation en bloc, le propriétaire vend à la fois le bois et l'écorce, c'est-à-dire toute la superficie de la coupe, à un adjudicataire qui façonne les produits à sa guise et qui a la responsabilité de l'exploitation et de la vente.

En France, les écorces se vendent généralement aux 1 000 kilos, avec fourniture de 4 au cent ; plus rarement aux 100 kilos ou au cent de bottes. Les prix ont beaucoup fléchi depuis 20 ans. Les 1 040 kilos provenant de taillis simples, coupés entre 15 et 20 ans, valent actuellement de 90 à 95 francs ; ils ont valu jusqu'à 140 francs. Le même poids provenant de taillis sous futaie âgés de 25 à 30 ans, et renfermant 20 % d'écorces de surtaillis, ne vaut que 70 à 80 francs. Enfin, l'écorce des surtaillis seuls ne se vend guère que 40 francs en moyenne, savoir : 25 francs pour celle du fût, et 55 francs pour celle des branches.

Les frais correspondants de façon s'élèvent :

Dans le Nivernais	à 40 fr.	pour les taillis au-dessous de	15 ans
	à 37 50	»	de . . .	15 »
	à 35	»	de . . .	16 à 17 ans,
	à 32 50	»	de . . .	18, 19 et 20 ans.

Dans la Bourgogne, la Marne et la Haute-Marne, à 38-40 francs dans des taillis sous futaie de 25 à 30 ans.

Pour les surtaillis et perches de mines, les frais de façon sont de 24 à 25 francs seulement, toujours par 1 040 kilos.

F. Evaluation du rendement en écorce des taillis. — On admet généralement que :

1 stère de charbonnette donne	45 kg.	d'écorce
» de moulée »	62	»
» de bois à échalas »	65	»
» d'étais de mines »	70	»

et que 6 stères de bois couvert laissent à peu près 5 stères de bois écorcé. Le déchet dû à l'écorçage varie avec l'âge des peuplements ; il est en moyenne de un cinquième.

Pour les surtaillis, la production d'un arbre de :

0m,60 de tour est à peu près de	25 kg.	pour le fût et	30 kg.	pour le houppier,
0m,80	»	40	»	35	»
1 m.	»	40	»	40	»

le déchet dû à l'écorçage est d'environ 1/7.

Dans un taillis sous futaie de 25 à 30 ans, il faut environ 20 stères de bois tout venant pour fournir 1 040 kilos d'écorce, ce qui donne à peu près 54 kilos par stère de charbonnette et rondin mélangés. Partant de là, on peut estimer d'une façon approchée le rendement d'un taillis en bottes d'écorces de 18 kilos, au moyen de la formule :

$$P \times \frac{1}{n} \times \frac{54}{18} = P \times \frac{1}{n} \times 3,$$

P exprimant la production totale en stères du sous-bois à l'hectare et $1/n$ la proportion de chêne dans le peuplement. Si un taillis estimé 120 stères renferme 3/10 de chêne, il rendra :

$$120 \times \frac{3}{10} \times 3 = 108 \text{ bottes de 18 kilos} = 1\,944 \text{ kg. à l'hectare.}$$

En Allemagne, on utilise surtout les tables de production. D'après le Dr Jentsch, le rendement en écorce d'un hectare de taillis de chêne serait le suivant, dans le Sud de l'Allemagne :

Classes de fertilité	Age du taillis		
	15 ans	18 ans	20 ans
	(quintaux)	(quintaux)	(quintaux)
I	150	180	200
II	115,5	133,6	154
III	82,5	99	110
IV	55,5	66,6	74
V	30	36	40

G. Bénéfice laissé par l'écorçage. — Ce bénéfice diminue de plus en plus avec la dépréciation subie par les écorces. En admettant que le déchet d'écorçage soit de 1/5, le prix de revient des 1 040 kilos rendus en gare et chargés sur wagon s'établit comme suit :

Ecorce, prix moyen		80 fr.
Perte de volume, 4 stères à 5 fr. .	20 fr.	69 fr.
Façon, prix moyen	39	
Transport en gare, chargement . .	10	
Soit une plus value de		11 fr. pour 20 stères, ou de 0.fr 50 par stère.

C'est peu, étant donnés les risques d'avarie que court la marchandise. Aussi, l'écorçage tend à se réduire partout où cette pratique ne donne pas une plus-value au bois de feu et au charbon, partout où l'industrie ne demande pas, comme pour les étais de mines, l'écorcement complet des perches de chêne.

H. Influence de l'écorçage sur la repousse des brins de taillis. — Ecorçage a la vapeur. — Sous le climat un peu froid de l'Est de la France, l'écorçage est presque toujours dommageable pour le recrû. Les rejets de chêne, éclos tardivement, n'ont pas le temps de s'aoûter suffisamment en été, et ils sont saisis par les gelées d'hiver. Retardées d'un an dans leur croissance, les cépées de chêne, souvent buissonnantes, sont dominées et étouffées par les essences auxiliaires, qui finissent par se substituer complètement au chêne.

L'écorçage du chêne à la vapeur permet d'écorcer les bois en toute saison et remédie complètement à ces inconvénients.

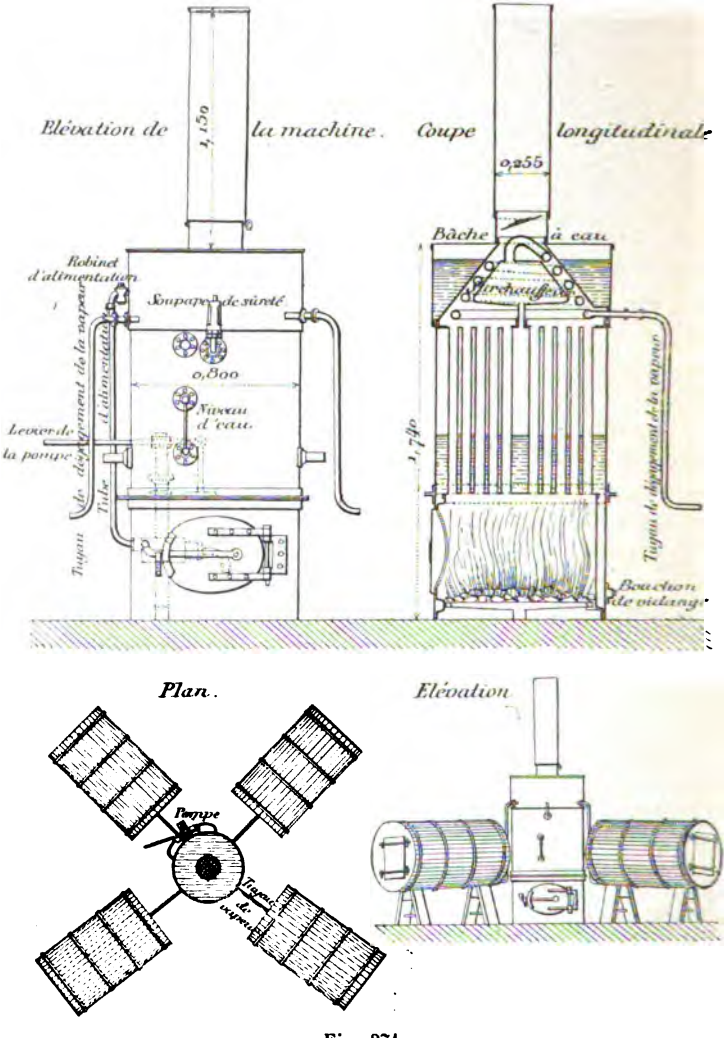


Fig. 371.

Dans le procédé Maître, les bois transportés sous écorce à l'usine, sont placés dans des caisses hermétiquement closes,

dans lesquelles on fait passer un courant de vapeur d'eau bouillante. Après 40 minutes de traitement, l'écorce se détache facilement du bois. L'ingénieur de Nomaison a remplacé le courant de vapeur humide par un autre, de vapeur sèche, obtenue dans un cylindre surchauffeur. Son appareil (*fig.* 371) ne pèse que 240 kilos et peut donc facilement être transporté en forêt. En ce qui concerne la qualité des produits, il résulte des expériences de M. Grandeau que les écorces obtenues par les procédés à la vapeur ne sont pas inférieures à celles que donnent les procédés ordinaires. Ces appareils ont leur place tout indiquée dans les forges et les usines à produits chimiques consommant une grande quantité de bois qui doivent être préalablement écorcés.

ART. IV. — LES ÉCORCES DE CHÊNE VERT ET DE CHÊNE KERMÈS.

A. CHÊNE VERT. — L'écorce à tan constitue le revenu le plus important des forêts de chêne vert. Le tableau suivant donne, d'après M. Rousset, l'épaisseur, la densité, la proportion par rapport au bois, et la richesse en tanin des écorces dans les forêts du Sud de la France, suivant l'âge des peuplements :

Ages	Epaisseur moyenne	Densité moyenne	Proportion de l'écorce relativement au bois	Proportion de tanin	Observations
	mm.			%	
1 à 5 ans	1,13	0,965	22,80	6,46	La croissance de l'écorce est plus rapide à l'exposition sud qu'à l'exposition nord. A l'exposition sud, l'écorce acquiert environ 10 % de plus d'épaisseur et présente 3.5 % de plus de tanin qu'à l'exposition nord. C'est entre 15 et 30 ans que les taillis de chêne vert fournissent les produits les plus abondants.
6 à 10 »	1,92	1,022	16,25	7,21	
11 à 15 »	2,81	1,007	14,40	7,76	
16 à 20 »	3,60	0,994	14,27	7,71	
21 à 25 »	3,92	0,997	15,10	7,94	
26 à 30 »	3,99	0,926	12,52	6,77	
31 à 35 »	5,37	0,957	17,65	7,39	
36 à 40 »	5,80	0,927	13,72	6,78	

L'écorçage se fait quelquefois sur pied (Algérie), plus ordinairement au chevalet (Midi de la France), mais alors par battage au marteau ou au maillet. Les perches abattues par la méthode du *saut du piquet*, sont débitées en bûches de 0m,50 à 0m,60 de long. Celles-ci sont alors battues à coup de marteau. Quand la sève va bien, l'écorce se détache en canons que l'écorceur, généralement une femme, retire facilement avec la main. Dans le cas contraire, l'écorce se brise en petits morceaux que l'on sépare avec le côté du marteau formant râclette. En procédant à cette opération, les ouvrières séparent avec soin l'écorce noire, provenant du piquet ou chicot, ainsi que celle recueillie sur les racines arrachées. L'écorçage sur pied, qui force le bûcheron à exploiter les perches au rez du sol, avec la cognée, et qui évite le battage des écorces et l'arrachage des souches, est mille fois préférable à l'écorçage sur chevalet, pratiqué après la *saute du piquet*. Sous cette dernière dénomination, on désigne un mode spécial d'exploitation, usité dans le Midi et ruineux pour les forêts qui le subissent. Les bûcherons commencent d'abord par couper avec une serpe tous les brins à 0m,25 du sol ; puis, à l'aide d'une grosse cognée spéciale, dont le taillant très obtus ne risque pas de se briser ou de s'émousser au contact des pierres, ils frappent sur la souche, afin de la fendre et de séparer les brins de la cépée. Ils battent ensuite violemment, avec la tête de cet instrument, chacun des chicots, de manière à déterminer une rupture souterraine. Sous ces chocs violents et répétés, il arrive le plus souvent que les racines se brisent ou se détachent ; le brin étant alors arraché et complètement déraciné, la souche se trouve perdue.

Les écorces récoltées sont mises au séchage sur le sol en petits tas longs et étroits, dont la partie supérieure est disposée en pente pour favoriser l'écoulement de l'eau en cas de pluie. Parfois on laisse les écorces dans les coupes jusqu'à la saison des pluies, vers les mois d'août et de septembre, époque à laquelle on les enlève pour ne pas les exposer aux pluies.

Le commerce distingue trois qualités d'écorces : les *blanches*, minces, souples et fibreuses, qui ne contiennent pas

plus de 5 à 6 % de tanin ; les *rouges*, peu fibreuses, assez épaisses, dures et cassantes, dont la teneur en tanin est de 6 à 7,50 % ; les *jaunes*, très épaisses, non fibreuses, à cassure nette et pulvérulente, qui ont une richesse tannique de 7 à 10 %.

Toutes les portions de la tige des chênes verts ne fournissent pas la même qualité d'écorce ; celle qui a été récoltée sur les branches est supérieure à celle du tronc dont la surface est fortement crevassée. Mais l'écorce enlevée sur les racines, au collet et au bas de la tige sur 20 centimètres environ de hauteur, est la plus recherchée ; c'est elle qui constitue l'écorce *noire* du commerce. Sa teneur en tanin varie de 10 à 20 %.

L'écorce verte se dessèche très rapidement quand elle est séparée du tronc ; c'est pourquoi on a coutume de la peser immédiatement après le bottelage, pour payer l'écorceur dont le salaire est fixé d'après le poids d'écorce verte. La vente se fait au contraire à l'état sec. La perte de poids qu'entraîne la dessiccation à l'air libre varie de 37 à 39 %. On vend aux 100 kilos, à raison de 7 à 8 francs sur le parterre de la coupe. Les frais corrélatifs de façonnage s'élèvent à 5 fr. 50 ou 6 francs.

Un stère pesant en *vert* 500 kilos et en *sec* 360 kilos donne en moyenne 100 kilos d'écorce verte et 61 kilos d'écorce sèche. Si le bois est petit, rabougri, et que le stère vert ne pèse que 400 ou 450 kilos, il faut réduire le rendement en écorce dans le rapport des poids.

Le rendement d'un hectare de taillis de chêne vert varie avec l'âge d'exploitation des bois, la nature du sol, la composition plus ou moins dense du peuplement, la proportion des essences auxiliaires (châtaignier, pin d'Alep, morts bois), etc. En moyenne, on peut compter que les forêts de chêne vert du Midi de la France exploitées à 20 ans, donc clairiérées et peu vigoureuses, produisent 50 kilos d'écorce sèche par hectare et par an, ce qui représente une valeur nette de 1 fr. 50 à 2 fr. 50 par hectare et par an (1).

(1) D'après M. Truchot, les taillis de chêne vert de l'Hérault, exploités à 20 ans, donnent à l'hectare : 10 quintaux d'écorce sèche, 13 stères de bois écorcé, 5 stères de bois non écorcé et 500 fagots, valant sur pied environ 100 francs.

Les écorces de chêne vert d'Algérie sont de qualités très mêlées. Les indigènes les brisent et les réduisent en parties fines qui renferment beaucoup de terre. Aussi, malgré leur richesse exceptionnelle en tanin, leur dessiccation parfaite, leur précocité, sont-elles moins appréciées de la tannerie française que les écorces du Midi.

Nota. — Les écorces de chênes zéen et afarez renferment également des quantités appréciables de tanin, comme en témoignent les analyses suivantes ; mais elles n'ont été jusqu'ici l'objet d'aucune exploitation régulière :

Ecorce de chêne zéen tunisien de	5 à 15 ans . . .	9	% de tanin
»	11 à 25 » . . .	13	»
»	25 à 30 » . . .	13	»
»	50 » . . .	10,71	»
Ecorce de chêne zéen algérien de	5 à 8 » . . .	10,26	»
»	10 à 11 » . . .	8,94	»
»	40 à 50 » . . .	6,75	»
Ecorce de chêne afarez algérien de	5 à 8 » . . .	9,45	»
»	10 à 15 » . . .	5,40	»
»	40 à 50 » . . .	5,13	»

B. Chêne kermès. — Le chêne kermès est abondant dans la province d'Oran et dans les dunes entre La Calle et Bône. L'écorce des racines, connue sous le nom de *garouille*, renferme 22 % de tanin, celle des tiges 11 % seulement. Les tanneurs arabes avaient déterminé empiriquement ces proportions : ils estiment, en effet, qu'il faut le double d'écorce de tige pour un même poids de cuir. L'écorce des tiges étant très mince, l'enlèvement en est difficile et négligé ; celle des racines au contraire est généralement plus épaisse et son extraction plus facile et plus rémunératrice. Cette épaisseur de l'écorce des racines varie énormément avec les sols. Sur les terrains sablonneux et maigres (L'Agboub), elle ne dépasse guère 2 à 4 millimètres ; sur les terrains marneux, elle atteint jusqu'à 2 centimètres. Pour être exploitables, les écorces doivent avoir une épaisseur moyenne de 7 à 8 millimètres.

L'extraction des racines se fait au hasard de la pioche. Pendant qu'un ouvrier procède au dessouchement, un enfant coupe les racines en bûches de 10 à 40 centimètres de long et enlève l'écorce au moyen du battage. Le bois est mis

de côté pour être converti en charbon. Ce charbon est meilleur que celui provenant des racines brutes. L'écorce, séchée au soleil, est broyée, passée au crible et mise en sacs. Ce travail se paye à la tâche, à raison de 5 francs les 100 kilos après criblage. Les indigènes, qui ne travaillent généralement que jusqu'à midi, extraient 25 à 30 kilos d'écorce pendant la matinée ; les Espagnols en récoltent 60 à 80 kilos dans leur journée. La garouille se vend 12 à 14 francs le quintal sur les marchés de la colonie ; elle atteint 23 à 24 francs dans les ports de la Manche, où se trouvent ses principaux débouchés.

On peut admettre que 100 kilos de souches donnent en moyenne 20 kilos d'écorces vertes et 16 kilos de charbon, d'une valeur approximative de 2 francs.

Art. V. — Écorces d'essences variées. — Utilisation des vieilles écorces de chêne et de sapin.

A. Ecorces d'épicéa. — Dans certaines régions montagneuses de l'Allemagne et de l'Autriche, où le chêne fait défaut, on mélange les écorces d'épicéa aux substances tannantes plus riches, telles que la vallonnée et les jeunes écorces de chêne. La teneur en tanin des écorces d'épicéa varie avec l'âge des sujets dont elles proviennent, le degré d'insolation des perches, la fertilité du sol, etc. De même que pour le chêne, la richesse en substances tanniques est plus grande chez les jeunes que chez les vieux arbres, dans les terrains frais et fertiles que dans les sols secs et rocailleux. Cette proportion de tanin est à peu près de :

5	%	dans l'écorce des perches âgées de . . .	18 ans,
12		»	25 »
15		»	35 »
8,8		»	55 »
1,5		»	80 à 110 ans.

On ne peut donc utiliser, pour le tannage, que des tiges relativement jeunes et d'une faible grosseur. Mais cette opération donnera d'excellents résultats dans les régions où il faut absolument écorcer les bois aussitôt après leur abatage pour prévenir les invasions d'insectes, faciliter le flottage, etc.

L'écorçage des arbres abattus s'effectue très rapidement, soit au moyen de la hache, soit à l'aide de pelles en acier tranchantes (tome Ier, *fig.* 199). On écorce plus volontiers les rondins, faciles à retourner en tous sens, que les longs bois d'industrie et surtout que les grosses tronces de sciage. Les bandes d'écorce sont cassées aux longueurs d'usage, puis séchées par les procédés ordinaires. Tantôt on les étend sur de longues perches qui les soustraient à l'influence de l'humidité, tantôt on les dispose comme l'indique la figure 372. On juge qu'une écorce d'épicéa est suffisamment

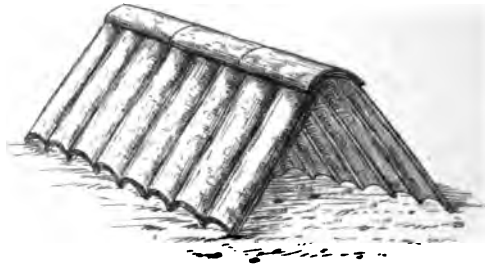


Fig. 372.

sèche en prenant un canon avec la main et en le recourbant du côté de la vieille écorce. Si une fracture vient à se produire dans la ligne médiane, l'écorce est bonne pour le tanneur. Une dessiccation plus complète serait moins utile que nuisible.

Les prix payés sont proportionnels à la teneur en tanin : les écorces de 80 à 100 ans valent à peine le 1/10 de celles de 25 à 35 ans, et ces dernières, moitié de celles de chêne. On compte qu'un stère bien empilé, formé de bûches à écorce lisse, peut donner 150 à 175 kilos d'écorce.

B. Ecorce de bouleau. — En Russie, l'écorce du bouleau est employée pour la tannerie, la fabrication du goudron et de la suie, le tressage des chaussures et des paniers, etc. Sa teneur en tanin est moins grande que celle de l'épicéa ; elle donne des cuirs spongieux, mais d'une belle couleur claire. En France, la jeune écorce de bouleau sert exclusivement à confectionner des boîtes, tabatières et autres menus objets.

L'écorçage du bouleau se fait comme pour le chêne, mais la montée de sève est plus précoce d'une dizaine de jours. Sur les vieux arbres, l'écorce est difficile à enlever ; elle se brise en menus fragments. Un stère de rondins, provenant de perches âgées de 20 ans, donne 65 à 80 kilos d'écorce.

Le noir de fumée s'obtient en brûlant l'écorce du bouleau dans des usines spéciales. Cinquante kilos d'écorce donnent 18 kilos de suie valant à peu près 2 fr. 66.

C. Ecorces de saules. — L'écorce des *Salix capræa* et *S. alba* renferme de 8 à 12 % de tanin ; elle sert à la préparation des fameux *cuirs de Russie*, imperméables à l'eau, comme à celle des cuirs suédois, si renommés pour leur souplesse. On se demande pourquoi la tannerie française n'utilise pas les écorces des jeunes oseraies, si abondantes sur certains points du territoire et qui n'ont actuellement aucun débouché.

D. Ecorces de mélèze. — Les écorces de mélèze, plus riches en tanin que celles d'épicéa et de bouleau, sont employées sur une large échelle pour le tannage des cuirs, en Russie, en Hongrie et en Autriche.

E. Ecorces de pin d'Alep. — L'écorce du pin d'Alep se recueille quand elle a environ deux centimètres d'épaisseur. C'est un déchet naturel des exploitations, car les pins doivent être écorcés avant d'être mis en œuvre. Cet écorçage doit autant que possible suivre de près l'abatage ; il est alors très facile. On récolte parfois non seulement les écorces de l'année, mais encore celles provenant d'exploitations anciennes, qui ne sont pas altérées. Comme toutes les écorces, celle du pin d'Alep redoute l'humidité : une fois mouillée, elle moisit et perd sa valeur commerciale. Celle-ci est d'environ 35 francs les mille kilos rendus aux moulins.

L'écorce est employée en poudre servant à la teinture des filets de pêche sur les côtes de la Méditerranée, en France, en Algérie et en Sicile. Sa trituration se fait sous des meules droites, de pierre. La poudre obtenue est d'une couleur jaune rouge. Avant d'être mise en sacs, elle est passée dans un crible de 3 millimètres. Le déchet dû au criblage est de 4 % environ.

Un moulin de 4 chevaux, actionnant 2 meules tournant

sur le même pivot et mesurant $1^m,10$ de diamètre, $0^m,10$ d'épaisseur, triture en 24 heures 3000 kilos produisant 29 balles de 100 kilos. Ces balles valent 8 francs à Aubagne, 8 fr. 20 à 9 francs à quai Marseille.

Cette industrie pourra être implantée avec succès en Algérie, quand on se décidera à exploiter les immenses richesses forestières en pin d'Alep que possède notre colonie.

F. Vieilles écorces de chêne. — Dans quelques régions, comme la Hesse et le Hanovre, on écorce au printemps tous les vieux chênes qui doivent tomber l'hiver suivant. Le bois passe pour être plus résistant et l'aubier paraît avoir acquis une partie des propriétés du cœur. Buffon avait déjà signalé ce procédé d'amélioration du bois en France. Il est coûteux, d'une exécution difficile, et rien ne prouve son efficacité sur la durée prolongée des bois mis en œuvre.

En France, quelques scieurs ont coutume d'écorcer les arbres avant de les amener à la scierie. La dessiccation des bois est alors plus prompte et plus complète, le transport se trouve aussi moins onéreux. Un ouvrier peut écorcer 4 à 5 gros chênes par jour. Un mètre cube de vieux arbres donne 130 à 200 kilos d'écorces renfermant en moyenne 6 à 10 kilos de tanin. Cette pauvreté des vieilles écorces en tanin fait qu'elles sont ordinairement négligées et abandonnées sur le parterre des coupes. En certains pays, ces écorces sont râclées, débarrassées de leurs parties mortes, cassées en menus fragments, et vendues comme catins à la tannerie.

G. Ecorces de sapin. — Les écorces de sapin ne sont pas utilisées en tannerie ; elles servent exclusivement de combustible. Dix à quinze mètres cubes de bois ronds donnent une voiture d'écorce sèche, de 750 kilos, équivalente à 2 stères de bois, et valant, suivant les lieux, de 4 à 12 francs sur le parterre des coupes.

Art. VI. — ÉCORCE DES VIEUX CHÊNES-LIÈGE.

La partie vivante de l'écorce du chêne-liège, appelée *mère*, *tan* ou *liber*, renferme environ 19 % de tanin. Séchée et réduite en poudre, cette mère fait l'objet d'un commerce

assez important en Algérie et en Tunisie. L'enlèvement de l'écorce à tan détermine la mort de l'arbre et ne peut être pratiqué que sur les vieux sujets en dépérissement qui n'ont pas été mis complètement en production.

Le tan de chêne-liège atteint exceptionnellement 50 millimètres, plus ordinairement 10 à 25 millimètres d'épaisseur. Au-dessous de 10 millimètres, son exploitation cesse d'être rémunératrice. Pour l'obtenir, il faut d'abord enlever la couche de liège qui le recouvre, ce qui ne peut se faire qu'en temps de sève, puis le détacher à la hache. Ces fragments, coupés en petits quadrilatères, sont étendus au soleil pour sécher. La durée de la dessiccation varie de 3 à 5 jours; il faut un temps sec, car, s'il pleut, le tan mouillé devient noir et perd beaucoup de sa valeur.

Généralement, la récolte se fait du 15 mai au 1er septembre; les ouvriers abattent les arbres, enlèvent le liège, dépouillent d'abord le fût de son tan, puis poursuivent cette opération dans les branches principales, jusqu'à ce que l'écorce cesse d'avoir une épaisseur suffisante. Le prix moyen de la récolte est de 3 fr. 50 par quintal, mais il peut s'élever exceptionnellement à 6 francs pour des arbres épars, déjà démasclés, et dont les branches seules sont susceptibles de donner du tan. Les exploitants doivent en outre couper et incinérer les houppiers, d'où une nouvelle charge de 0 fr. 50 à 0 fr. 75 par arbre abattu, charge qui devrait plutôt être une source de produits par la fabrication du charbon. En général, on laisse pourrir sur place le fût et les grosses branches.

La vente des écorces à tan se fait ordinairement sur pied, à raison d'environ 5 francs le quintal. Un seul chêne peut fournir plusieurs quintaux d'écorces à tan. Dans les vieux massifs, le rendement est de 150 kilos par pied et de 25 kilos par mètre superficiel (Lamey).

Pour estimer la récolte sur pied, il faut déterminer, empiriquement ou par le calcul, le poids du tan fourni par le tronc et par les branches des arbres. La hauteur moyenne du tronc s'apprécie à l'œil pour chaque catégorie de diamètre; la circonférence au milieu se déduit de celle mesurée à hauteur d'homme en fonction du coefficient de décroissance

(en moyenne 85 %) ; la circonférence sur tan s'obtient en multipliant la circonférence mesurée sur liège par un autre coefficient que M. Lapie a trouvé égal à 0,80 ; enfin, l'épaisseur moyenne de la mère se détermine au moyen de quelques expériences directes. Par suite, le volume V d'écorce que peut fournir un tronc de chêne-liège, ayant une circonférence C à $1^m,30$ du sol, une hauteur H et une épaisseur c d'écorce, est donné par la formule :

$$C \times 0,85 \times 0,80 \times c \times H.$$

Le poids P, à l'état sec, s'obtiendra ensuite en multipliant le nombre ainsi trouvé par la densité qui est, d'après M. Lamey, de 0.917.

Suivant que l'arbre possède peu, assez ou beaucoup de branches, le poids d'écorce fourni par ces dernières sera approximativement égal à 1, 2 ou 3 fois celui produit par le tronc.

Art. VII. — Feuilles de sumac et de lentisque.

A. Feuilles de sumac des corroyeurs. — Le sumac des corroyeurs (*Rhus coriaria*) est un abrisseau de 3 à 4 mètres de haut, de 20 à 30 centimètres de circonférence, spécial à la région des oliviers, et cultivé en Sicile pour le tanin renfermé dans ses feuilles. Ce végétal redoute les terrains humides et recherche les sols calcaires, secs et rocailleux. En terre fraîche et argileuse, les feuilles très légères, peu aromatiques, perdent toute valeur industrielle.

Le sumac se propage de boutures. Celles-ci doivent avoir au moins $0^m,01$ de grosseur et $0^m,40$ de hauteur ; on les espace de $0^m,65$ à $0^m,70$ d'axe en axe ; on les plante dans des fosses larges de $0^m,18$, profondes de $0^m,13$; un hectare renferme environ 21.500 boutures. Les plantations doivent être recépées la première année à $0^m,15$ de hauteur, puis cultivées tous les ans à la houe ou à la charrue.

a) Plantations d'un an. — Dans les plantations d'un an, la récolte est tardive ; les feuilles sont relativement légères et peu riches en tanin. On les récolte à la main vers la fin

d'août et au commencement de septembre, en respectant celles encore tendres des extrémités, désignées sous le nom de *giummi*, et qui mûrissent plus tard, en octobre. Cette dernière récolte se fait en cassant, sans les détacher entièrement, les extrémités des tiges encore feuillées. Les feuilles sèchent ainsi sur l'arbre, sans risquer de se détériorer au contact du sol humide. Dans le courant de janvier, on taille à $0^m,15$ de hauteur et on supprime toutes les branches latérales, comme au moment de la plantation.

b) ***Plantations de 2 ans et plus.*** — Dans ces plantations, la récolte des feuilles se fait par les deux procédés suivants :

α) ***Récolte à la taille.*** — Dans le courant de mai, on récolte à la main les feuilles du bas de la tige qui arrivent à maturité, puis vers la mi-juin on ravale la plante à la serpe, en ayant soin de recouvrir d'un peu de terre meuble les sections de taille et de respecter les drageons issus de racines, qui, ne s'étant développés que tardivement à l'ombre de la plante-mère, fournissent des feuilles dont la maturité et la récolte à la main se font 20 jours environ après la taille. Au fur et à mesure que l'ouvrier coupe les rameaux, il en forme une botte qu'il place sous son bras gauche. Dès que cette botte est suffisamment grosse, il la jette à terre dans une direction opposée à celle des vents dominants, puis il la foule avec le pied pour que les feuilles présentent moins de prise au vent et de surface au soleil. Sur cette botte, l'ouvrier qui suit le premier en laisse tomber une seconde, qu'il tasse également. La réunion de ces deux brassées constitue la gerbe qui doit rester sur le sol. On voit que dans cette façon de procéder, la récolte des feuilles et la taille des arbustes se font en même temps.

β) ***Récolte par effeuillaison.*** — Elle consiste à cueillir à la main les feuilles au fur et à mesure qu'elles mûrissent, en commençant par le bas et en finissant par l'extrémité des branches. Cette récolte se fait à trois époques successives : en mai, en juillet ou août, en septembre. En outre, l'extrémité des branches est soumise à la même opération que pour les sumacs d'un an (*a*), c'est-à-dire qu'on brise les sommets des pousses pour laisser les feuilles sécher sur l'arbre. Dans

ce système, la taille de l'arbuste devient une opération distincte qui se pratique en décembre ou en janvier, en même temps que la première façon donnée à la terre.

Le *séchage* des feuilles s'effectue sur l'arbre dans le procédé de récolte à la main (β), sur le sol ou sur des aires spéciales dans le procédé de récolte à la serpe (α). Dans ce dernier cas, les feuilles sont sujettes à être mouillées. Si la pluie tombe sur des feuilles encore vertes, le dommage est insignifiant ; mais si elle survient sur une récolte déjà sèche, elle en diminue notablement le poids et la teneur en tanin. La perte peut aller jusqu'à 36 %.

Pour remédier en partie à cet inconvénient, on peut faire sécher les feuilles sur des claies ou sur des arbustes, de façon à isoler les tiges du contact du sol humide. Il faut quatre ou cinq jours de temps sec et chaud pour sécher entièrement des rameaux ainsi disposés, et six à sept jours pour obtenir la dessiccation complète des gerbes jetées à même sur le sol.

Les feuilles récoltées à la main sont placées dans des sacs ou des corbeilles. Si elles sont vertes, on les dispose sur l'aire en couches peu épaisses et on les remue à la fourche trois ou quatre fois par jour pour hâter leur dessiccation. Dans le procédé de récolte à la taille, les fagots une fois secs sont portés, soit dans des sacs, soit dans des *tendas* sur l'aire à battre.

La *tenda* est un carré de toile de chanvre d'environ $1^{m},70$ de côté. Trois de ses extrémités sont garnies d'anneaux de bois tordus au feu, et la quatrième d'une corde que l'on passe dans les anneaux et qui sert à fermer la balle. Le poids de cette dernière varie entre 70 et 100 kilos.

L'*aire* à battre doit être à l'abri du vent, exposée au midi, parfaitement nivelée et damée pour qu'il ne se mêle pas trop de terre au sumac. La proportion de cette dernière, admise par le commerce, est d'environ 5 %. Si sa teneur augmente, les prix diminuent considérablement. Par suite, il y a tout avantage à paver la sole de l'aire ou à la cimenter.

Le *battage* s'effectue au fléau, par les heures les plus chaudes de la journée. Le sumac, ainsi battu à l'état de siccité parfaite et en plein midi, se réduit en feuilles hachées par morceaux, et se vend pour être *moulu* et *converti en poudre*, d'où son nom commmercial de *sumac à moudre*.

Si l'on veut produire la qualité commerciale de *sumac à emballer*, on procède différemment. Le sumac à battre doit être encore un peu humide ; on choisit le matin pour le battre. Les feuilles se détachent alors entières de la tige et laissent sur le bois un léger résidu qu'on sépare en battant par la grande chaleur et qui donne du sumac à moudre. Ce résidu est très mêlé de pétioles ; il porte le nom de *gammura*. En vendant son sumac à emballer, le producteur spécifie que l'acheteur lui prendra, au même prix, la production de *gammura* correspondante.

Dans le sumac à *moudre*, une pareille stipulation n'intervient pas, car la *gammura* est tout entière mêlée à l'ensemble du produit. Ce mélange est d'ailleurs défectueux, et la valeur des feuilles de sumac varie énormément suivant la *qualité* des produits.

On distingue, en effet, les qualités commerciales suivantes :

1° Le sumac en feuilles, à emballer, qui s'obtient par un battage spécial dont le but est de laisser la feuille entière et sans pétiole ;

2° Le sumac à moudre, battu très sec, et réduit en fragments très petits, avec les pétioles qui dépendent de la feuille ;

3° Le sumac de *sfogliatrera* ou *sfilatina*, qui provient de l'effeuillaison des arbustes d'un an et présente une couleur spéciale, vert plombé, très différente du vert jaune, du sumac de bonne qualité ;

4° Le sumac de *scapezamento*, rameaux extrêmes récoltés au commencement de l'automne, qui possède une couleur noirâtre encore plus reconnaissable et plus nuisible dans les mélanges avec les bonnes qualités.

Le sumac en feuilles se presse en balles au moyen de la presse hydraulique ; il vaut environ 20 à 25 francs les 100 kilos. Le sumac à moudre se triture dans des moulins à meules verticales, semblables à celles employées pour les olives, puis il se passe au blutoir. Les fragments de pétioles, qui ne peuvent traverser le blutoir, sont repris et moulus de nouveau dans des moulins ordinaires à meules horizontales. Le mélange vaut environ 18 francs à quai Palerme. Le sumac

de *sfogliatura* se paye à raison de 12 à 15 francs, et celui de *scapezamento*, à raison de 8 à 10 francs les 100 kilos.

Les résidus, constitués par les parties ligneuses de l'arbre, sont vendus pour les fours à chaux. Le rendement à l'hectare varie de 1.500 à 1.700 kilos. La culture du sumac, qui laisse à l'exploitant un bénéfice net de 200 à 300 francs par hectare, pourrait donc être avantageusement tentée en Algérie, où cet arbuste est spontané.

B. Feuilles de lentisque. — Les feuilles du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*, L.), si commun dans le Midi de la France, en Corse et en Algérie, ont une richesse en tanin de 13 à 14 %, suffisante pour permettre leur emploi industriel. Comme les feuilles du sumac, celles du lentisque sont desséchées, puis pulvérisées, avant d'être mises en vente. La poudre de lentisque n'est malheureusement pas employée directement par la tannerie ; elle sert à falsifier la poudre de sumac, à laquelle on la mélange dans des proportions variant entre 25 et 75 %. Si l'on songe que la valeur du sumac aux lieux de production est de 18 francs, et que celle du lentisque en poudre, sur quai Palerme, n'atteint que 7 fr. 50 à 8 francs le quintal, on voit combien cette fraude est profitable à ceux qui s'y livrent. C'est pourquoi elle continue à s'exercer malgré la loi promulguée par le gouvernement italien en août 1897, aux termes de laquelle les expéditeurs sont tenus, sous les peines les plus sévères, d'indiquer sur les sacs en ballots qui contiennent la marchandise, ainsi que sur les factures et les feuilles d'expédition, la nature et la qualité des mélanges.

C'est en Tunisie que se prépare la poudre de lentisque. L'importation sur les côtes de Sicile atteint annuellement 12 à 15.000 quintaux. On ne peut qu'admirer la naïveté des tanneurs français qui continuent à acheter ces poudres adultérées, et regretter l'insouciance de la tannerie qui n'a pas su utiliser la poudre de lentisque. Sans doute, on reproche à cette dernière de donner aux cuirs une coloration trop foncée. C'est là un accident de minime importance, qu'il ne serait pas difficile d'ailleurs d'éviter entièrement. S'il advient jamais que les feuilles pulvérisées de lentisque soient classées comme matière tannante, la Corse, l'Algérie et la Tunisie

pourront amplement suffire à tous les besoins, et, grâce à cette nouvelle industrie, les broussailles algériennes acquerront quelque valeur.

La récolte des feuilles de lentisque se fait en Algérie et en Tunisie, à partir du mois de juin. Tous les autres détails de la préparation sont identiques à ceux exposés pour les feuilles de sumac.

Art. VIII. — BOIS POUR EXTRAITS TANNIQUES.

Pour les extraits tanniques, on emploie des branches et quartiers provenant de vieux chênes ou de vieux châtaigniers.

a) ***Bois de chêne. — Spécification de la maison Luc, de Nancy.*** — Les bois doivent provenir de gros et vieux chênes, anciens et modernes, et mesurer au moins $0^m,11$ de diamètre au petit bout sur une longueur minima de 1 mètre et maxima de $1^m,33$. Ces bois doivent être peu ou pas du tout fendus. Les recèpes, éperons, bois roulés et gercés, ayant au moins $0^m,25$ de longueur, sont acceptés. Il en est de même des souches fendues à un diamètre de $0^m,45$ environ et complètement dépourvues de racines ou de parties terreuses. Sont refusés les bois par trop chargés d'aubier, écorcés, morts sur pied, rouges, pourris, échauffés, et les brins provenant du taillis. Ces bois à tanin sont payés à raison de 16 francs les 1 000 kilos rendus sur wagon à l'usine. Le stère pesant en moyenne 800 kilos, sa valeur à l'usine est ainsi de 14 francs. Payement à 30 jours, sous escompte de 3 %, ou à 4 mois sans escompte.

b) ***Bois de châtaignier. — Spécifications de M. P. A. Rey, à la Rochette (Savoie).***

α) *Approvisionnement pour les usines de la Seytaz :* Bois sain, exempt de pourriture et de parties échauffées ou noircies par la pluie ou la gelée, sans souches ni racines, entièrement dépouillé de son écorce, sans branches ayant moins de 10 centimètres de diamètre. Il n'y a aucune tolérance sur ces conditions de qualité, qui doivent être scrupuleusement observées.

Quand un chargement de wagon contient une proportion de un quart de bois défectueux, il peut être refusé. Le refus peut être prononcé, soit à la gare de départ, soit à celle d'arrivée, soit dans les usines.

Le bois doit être débité en morceaux de $1^m,40$ de long au maximum ; la grosseur ne doit pas dépasser $0^m,20$ de diamètre.

Prix par wagon de 8.000 kilos, sur wagon départ (Savoie, Haute-Savoie, Isère) : 15 francs les 1.000 kilos.

β) *Approvisionnement pour l'usine de Coure (Dordogne).* — Qualité et grosseur comme ci-dessus ; bois débités en morceaux de $1^m,25$ de long au maximum ; prix sur wagon départ (Dordogne) : 5 fr. 50 le stère.

c) *Feuilles, brindilles et menu bois de chêne vert.* — D'après des analyses faites par M. Charaux et rapportées par M. Truchot, on pourrait encore utiliser les ramilles de chêne vert pour la préparation des extraits tanniques. Un fagot exploité fin mai, pesant vert $11^{kg},630$, a donné en vert 3,9 %, desséché à l'air libre 4,7 % et desséché à 100° 5,9 % de son poids de tanin. Ces fagots contiennent donc 40 kilos de matières tannantes, c'est-à-dire à peu près autant que 5 bottes d'écorce ; ils peuvent fournir 150 kilos d'extraits tanniques valant 30 francs et ayant coûté 10 fr. 50 de fabrication et 5 francs de façon. Si les frais de transport de la forêt à l'usine ne sont pas trop élevés, le traitement des brindilles laissera un assez joli bénéfice.

CHAPITRE II

LE LIÈGE (1)

A. Le liège et sa production. — Le liège provient de l'écorce du chêne-liège (*Quercus suber*) et du chêne occidental (*Quercus occidentalis*). Certains hybrides du chêne-liège avec le Zéen, l'Yeuse, le Kermès, l'Afarez, connus en Kabylie sous le nom de *Tabouchicht*, produisent également un liège grossier et sans valeur commerciale.

Le chêne-liège s'accommode seulement de sous-sols franchement siliceux ; il occupe dans le bassin méditerranéen une région qui s'étend entre le 34e et le 45e degré de latitude nord. La température moyenne, réclamée pour la production d'un liège de bonne qualité, est d'environ 14 degrés. Pour prospérer, le chêne-liège exige une chute annuelle de pluie de 600 millimètres au moins.

Le plus important des pays producteurs est actuellement le Portugal, où le liège se rencontre surtout dans le bassin du Tage. L'Espagne en récolte aussi de grandes quantités en Catalogne, en Andalousie et en Estramadure ; elle arrive au second rang, bien qu'en Algérie le chêne-liège couvre une superficie très notablement plus considérable. La France dans ses départements des Pyrénées-Orientales, du Var, des Alpes-

(1) Lamey. — *Le chêne-liège*, Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1893. — Ph. Charlemagne. — *Instruction à l'usage des gardes forestiers.*

Maritimes, de la Corse, puis l'Italie, la Sardaigne, la Sicile, la Grèce, la Tunisie et le Maroc ont aussi des forêts de chênes-liège.

En France, le chêne-liège couvre environ 160.000 hectares ; la production est évaluée à 75.000 quintaux métriques. En Algérie, la richesse en chêne-liège est bien plus grande. On estime que dans le Tell les forêts de chênes-liège s'étendent sur une superficie d'au moins 400.000 hectares. En 1903 et 1904, la production totale était de 84291 et 91508 quintaux répartis comme suit :

	Alger	Oran	Constantine
1903	15.883	1,844	66,564
1904	14,197	2,098	75,213

C'est le département de Constantine qui est le plus grand producteur de liège, mais on ne peut qu'être étonné de la faiblesse de la production, quand on songe à la superficie couverte par le chêne-liège. Cela s'explique par le fait que les richesses forestières algériennes sont exposées à deux grands fléaux qui les dévorent petit à petit : l'*incendie* et le *pâturage*.

Les forêts de chênes-liège sont la principale richesse forestière de la Tunisie. Leur superficie est de 80 à 100 mille hectares. On rencontre ce chêne à l'état isolé au cap Bon, à l'Enfida et dans le Bedjaoua ; dans la région de la Kroumirie il constitue de superbes massifs (Lefebvre).

A son état naturel, l'écorce du chêne-liège présente deux couches distinctes : la plus extérieure, morte, profondément crevassée, lourde, non élastique, pouvant atteindre 25 à 30 centimètres d'épaisseur sur les vieux arbres (*fig.* 373), constitue le *liège mâle*, dont la valeur commerciale est presque nulle ; la seconde, verte, vivante, formée de tissu fibreux et d'une zone de parenchyme actif en contact direct avec le bois (cambium), épaisse de quelques centimètres seulement, est la *mère*. C'est elle qui, chaque année, donne une couche de bois et une couche de liège. La formation du liège étant centripète et celle du bois centrifuge, la couche de liège primitivement unie doit nécessairement se fendre pour permettre à l'arbre d'augmenter de diamètre. Ainsi s'explique la for-

mation des crevasses profondes qui sillonnent l'écorce de haut en bas et qui prennent naissance quand la force de tension est supérieure à l'élasticité du liège.

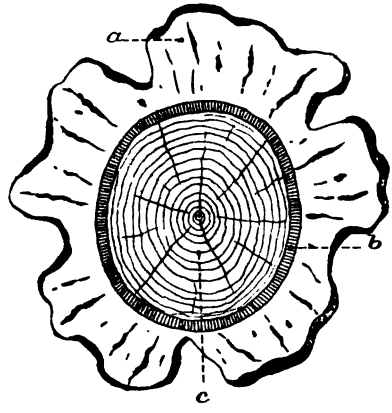


Fig. 373.

La pratique du *liégeage* repose sur ce fait qu'en dépouillant avec précaution le chêne de son liège naturel, sans toucher à la mère, on obtient un nouveau liège, dit de reproduction ou *liège femelle*, remarquablement sain, souple, élastique, absolument neutre de goût et d'odeur, qui constitue le liège du commerce.

Le chêne-liège donne une récolte en moyenne tous les 8 à 12 ans ; la première n'a généralement pas lieu avant la trentième année pour les brins de semence, avant la quinzième année pour les rejets de souche.

Le liège-mâle, ou première écorce, qu'on enlève vers la vingtième année, n'a pas d'emploi dans l'industrie des bouchons ; les Arabes l'utilisent pour faire des ruches à miel et des flotteurs pour bouées et filets de pêche ; les horticulteurs fleuristes s'en servent, en raison de son aspect extérieur, bizarre et rustique, pour confectionner des jardinières et des cache-pots.

On voit ainsi que le liégeage comporte deux opérations bien distinctes : la mise en production ou *démasclage*, la récolte du liège ou *levée*.

B. Mise en production des forêts de chênes-liège. — *a*) L'écorce est le vêtement naturel des arbres. On ne saurait la leur enlever sans ménagement, sous peine de les voir périr. Il ne faut donc démascler ni les trop jeunes, ni les trop vieux arbres. En France, le cahier des charges de l'Administration des Eaux et Forêts autorise le démasclage des chênes de $0^m,30$ de tour à hauteur d'homme, et le prescrit pour ceux de $0^m,45$. En Algérie et en Tunisie, où le sirocco et les incendies sont fort à craindre, on ne démascle que les sujets ayant au moins $0^m,50$ de circonférence. Dans ces colonies, il faut éviter de mettre en production les vieux arbres, de fortes dimensions, épars sur de vastes surfaces, dont le fût souvent carié est toujours de forme défectueuse. Les glands qu'ils produisent, en abondance parfois, sont plus précieux que le mauvais liège qu'on pourrait en retirer.

b) La *hauteur* du démasclage varie avec la grosseur et la vigueur du sujet. Les arbres vigoureux peuvent être démasclés beaucoup plus haut que les arbres chétifs et mal venants. La prudence et la modération doivent être la règle absolue du démasclage. Il est plus facile et plus sage de monter progressivement ce dernier sur des chênes qui produisent du liège gras, que de reconstituer une forêt clairiérée par suite d'une exploitation vampire, entraînant le dépérissement, puis la mort, du matériel sur pied.

En particulier, le démasclage des grosses branches de la couronne est une opération toujours barbare, toujours funeste à la santé des arbres et qui n'a, le plus souvent, qu'une minime répercussion sur la valeur totale du liège récolté.

Pour la mise en production d'un peuplement, les hauteurs moyennes de démasclage varient entre les limites suivantes, d'après la grosseur et la force des sujets :

Arbres de 0,50 à 1 m. de tour à hauteur d'homme. . . .	0,80 à $1^m,20$
» 1 m. et au-dessus »	1,20 à $2^m,50$

Ce n'est qu'ultérieurement, au moment de la levée du liège de reproduction, que l'on pourra monter successivement les démasclages de $0^m,50$ à $0^m,60$, jusqu'à ce que le fût de l'arbre ait été mis complètement en production.

c) Le démasclage se fait de mai à juillet, selon les lieux, en

particulier du 20 mai au 10 juin en Algérie, mais toujours invariablement en *temps de sève*. Ce moment passé, l'opération devient impossible, et il faut la renvoyer à l'année suivante, si on ne veut pas stériliser la poule aux œufs d'or. Dès en effet que le liber a ralenti sa sécrétion, toute tentative de décortication aurait pour effet d'arracher le liber et le liège, la partie génératrice et le produit, donc de rendre dans l'avenir l'arbre impropre à la production, à toute nouvelle récolte. Avant de commencer les exploitations, on s'assure, par des sondages effectués sur la face nord des arbres les moins vigoureux, que la levée du liège se fait avec facilité. Dès que le démasclage est commencé, il faut le pousser avec activité pour le terminer avant les grandes chaleurs. Trop souvent, en effet, des sécheresses prolongées, des orages, des coups de sirocco viennent interrompre les travaux. Quand un canton a été ravagé par les processionnaires, on doit reculer d'un an le démasclage.

d) Les *outils* employés pour le démasclage sont la hachette ou la scie à la main, le couteau et la corde à démascler. La hachette est l'outil que l'ouvrier manie avec le plus de dextérité, de rapidité et de sûreté ; son taillant doit être légèrement arrondi et l'extrémité de son manche taillée en biseau. La scie à main, utilisée dans la province de Constantine pour couronner les chênes-liège, est défectueuse : sa lame se plie facilement et sa denture est telle qu'elle ne travaille qu'à l'aller ; le modèle figure 374, de Dominicus et fils, qui coûte

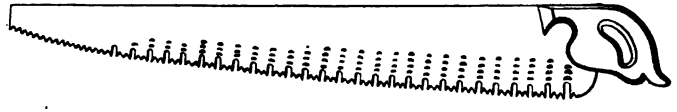


Fig. 374.

6 à 8 fr. 75, conviendrait mieux. Le couteau à démascler, souvent remplacé par la hachette, sert à pratiquer des fentes longitudinales sur le liber, après l'enlèvement du liège ; la lame doit être courte, résistante et solidement emmanchée. Enfin, la corde à démascler est utilisée pour fixer, en travers des arbres, le bâton sur lequel les ouvriers doivent se hisser pour opérer le démasclage à une grande hauteur. *Tous les*

outils en métal doivent être exempts de rouille et flambés avant leur emploi.

e) Pour *démascler* un arbre, on détermine, d'après sa taille et sa vigueur, la hauteur du démasclage (*b*) ; puis on procède au *couronnement*, en faisant avec la hachette ou avec la scie, une entaille circulaire dans la partie subéreuse de l'écorce, en évitant d'entamer la mère. On fend ensuite le liège du haut en bas avec le fer de la hachette, en suivant la crevasse longitudinale la plus profonde et en prenant les mêmes précautions pour ne pas blesser la mère. Puis, commençant par la partie supérieure, on fait bâiller la fente en se servant du tranchant de la hachette comme d'un coin, et on détache le liège en le soulevant avec le manche de l'outil dont l'extrémité est taillée en biseau (Charlemagne). Le liège est enfin cassé au niveau du sol, et le pied de l'arbre est soigneusement débarrassé de toute trace de vieille écorce. Cette dernière précaution est très importante, autant pour éloigner les fourmis que pour éviter, en cas d'incendie, que le feu persiste longtemps au pied des chênes.

Toute blessure faite à la mère provoque des écoulements de sève qui attirent les fourmis et noircissent le liège de nouvelle formation ; de plus, au voisinage des lèvres du bourrelet cicatriciel, l'écorce adhérant au bois, les opérations ultérieures de récolte deviennent plus difficiles et plus délicates. On ne saurait donc trop recommander aux ouvriers de manier la hachette avec délicatesse et de procéder au couronnement par de petits coups donnés légèrement. Quand il s'agit de détacher le liège le long des fentes verticales, il faut de même veiller à se servir exclusivement du manche de la hachette et à ne point brusquer le mouvement sur les points où l'on trouve de la résistance. En n'agissant pas ainsi, on décolle et on arrache un morceau plus ou moins large de la mère. En ces points, le liber sèche immédiatement, la production du liège cesse, le bois sous-jacent meurt et se trouve dès lors exposé à tous les désordres. Si, malgré tous les soins, il arrive de décoller ou d'arracher un morceau de la mère, le rusquier doit alors découper immédiatement, du liège détaché, le morceau qui a emporté du liber et le remettre en place en l'assujettissant au tronc avec du fil de fer bien serré. Ce

pansement pratiqué depuis des années par M. Muterse, dans l'Estérel, réussit toujours lorsqu'il est appliqué de suite, et aucune plaie ne se forme sur la blessure (M. Broilliard, *Traitement des bois en France*).

On achève le démasclage en pratiquant sur la mère une ou deux incisions longitudinales, suivant la grosseur de l'arbre. Ces incisions assez profondes ne doivent cependant pas traverser entièrement la mère. On les fait à l'aide du couteau à démascler ou bien avec le coin supérieur du tranchant de la hachette. Leur rôle est de provoquer la formation de longues crevasses qui facilitent la croissance et la levée du liège.

Sur les petits arbres, le liège s'enlève d'une pièce, en faisant une seule fente longitudinale ; il est alors récolté sous forme de *canons*. Sur les gros arbres, on pratique deux ou trois fentes longitudinales, et le liège est récolté sous forme de *planches*.

f) *Les frais de démasclage*. — Un ouvrier peut démascler en moyenne une trentaine d'arbres dans sa journée ; il en fait davantage s'il n'y a pas de sous-bois, moins si les chênes-liège sont disséminés au milieu d'épais fourrés. Suivant la main-d'œuvre dont on dispose, les frais s'élèvent de 7 à 12 centimes par pied d'arbre.

C. Formation et accroissement du liège de reproduction. — *a*) Après le démasclage, la mère se dessèche au contact de l'air et se durcit plus ou moins profondément. Par suite de l'oxydation du tanin qu'elle renferme, sa couleur, primitivement rosée, passe au rouge ocreux, puis au rouge brun, finalement au brun noirâtre. C'est entre cette zone durcie et la portion restée active de la mère, par conséquent à une profondeur variable dans l'épaisseur de la mère, que se forme la première couche de liège de reproduction (*fig.* 375). Cette couche se relie sans discontinuité à celle de liège mâle qui se développe en même temps dans la partie non démasclée du sujet. Le dessèchement de la mère se prolonge toujours au-dessus de la section de démasclage sous le liège-mâle. C'est au point d'arrêt de dessèchement que commence la formation du liège de reproduction et que ce dernier se relie à la couche correspondante du liège mâle. A partir de l'année qui suit le

démasclage, les couches de liège de reproduction et de liège mâle ont un développement annuel régulier (Charlemagne).

Chaque nouvelle couche de liège formée au voisinage du bois repousse les plus anciennes vers l'extérieur ; mais celles-ci se trouvent toujours protégées contre les influences atmosphériques par la portion desséchée de la mère, qui persiste sous forme de *croûte* durcie. Cette croûte, qui constitue un déchet lors de la mise en valeur des lièges, a une épaisseur variable avec celle de la mère. Très épaisse après le premier démasclage, elle diminue aux récoltes suivantes.

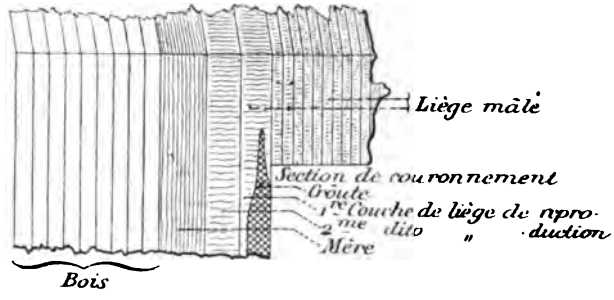


Fig. 375.

b) Les couches annuelles du liège, bordées intérieurement par un liséré de couleur plus foncée, se différencient facilement les unes des autres ; on peut donc les compter et connaître leur âge.

L'épaisseur des couches annuelles dépend de l'âge et de la vigueur du sujet, de l'ancienneté de la couche, des variations climatériques annuelles, du traitement et des opérations culturales, des accidents fortuits auxquels sont exposés les peuplements de chênes-liège : invasions de chenilles, bris de branches, etc.

La couche de liège n'est généralement pas uniforme sur toute la périphérie et sur toute la hauteur de l'arbre : l'épaisseur est plus grande sur la face sud que sur la face nord ; elle diminue de la base vers la cime. A partir de la 5e ou 6e année, suivant le démasclage, la formation de liège va en diminuant d'une façon sensible : les couches annuelles

sont plus minces et la soudure des cellules est moins apparente.

Le sol fait le liège. — Sur les crêtes, sur les terrains pierreux et résistants, les couches annuelles n'ont que 1 à 2 millimètres d'épaisseur; les arbres donnent un produit maigre, lourd, sans élasticité, nommé liège à *veine serrée*, liège *fin*, qu'on ne peut récolter que tous les 12 à 15 ans.

Sur les sols d'alluvions extrêmement fertiles, sur les bordures des forêts, dans les fonds bas et humides, dans les cantons soumis à une culture temporaire ou permanente, les couches annuelles de liège ont 5 à 8 millimètres d'épaisseur. En 7 ou 8 ans, le liège atteint une bonne épaisseur marchande, mais il est alors mou, poreux, point homogène, perméable aux liquides. Ce liège à *veine large* est appelé liège *gras* ou liège *soufflé*. C'est généralement pour arrêter la formation de ce liège gras qu'on démascle, jusque dans les branches, les chênes qui le produisent.

A des altitudes moyennes, sur des versants à sol peu compact, bien drainé et aux expositions de l'Est et du Midi, on trouve des lièges à *veine moyenne*, dont les couches ont de 2 à 4 millimètres d'épaisseur, lièges consistants et élastiques, qui procurent le bouchage le plus hermétique. Ce sont les lièges à champagne, toujours payés très cher.

c) Le liège de bonne qualité a une couleur *sui generis*, comparable à celle du cuir brut tanné. On en trouve cependant aussi qui offre des nuances rougeâtres, verdâtres ou bleuâtres.

Les lièges rougeâtres se rencontrent fréquemment en France, dans le Lot-et Garonne, le Var et les Alpes-Maritimes, en Algérie et en Sardaigne; ils sont acceptés sans trop de difficulté par le commerce. Il n'en est pas de même des lièges verdâtres, bleuâtres ou *marbrés*, qui subissent une dépréciation commerciale considérable. Les lièges *verts* sont assez fréquents en Algérie en sols humides ou mouilleux. La marbrure s'observe en Algérie et en Espagne, principalement dans la province d'Andalousie. Ces colorations anormales tiennent à la nature du sol, généralement humide et renfermant de fortes quantités de sels métalliques. Les sels de fer donneraient la coloration rouge, ceux de plomb, la colo-

ration bleue. Des travaux de drainage pourraient sans doute atténuer ce défaut.

d) En examinant un morceau de liège, on voit que ce dernier est sillonné de canaux brunâtres, dirigés perpendiculairement à la surface de l'écorce et remplis par une sciure de même couleur, qui se vide après la préparation et qui laisse le liège foré de trous plus ou moins nombreux. Ces canaux seraient dus au travail de différentes bactéries. Trop nombreux, ils abaissent la qualité et la valeur marchande du liège.

Les fermentations qui se font à leur intérieur, sous l'influence de l'humidité, sont l'origine du goût de bouchon, communiqué au vin par certains lièges.

Sur les planches brutes de liège, les canaux apparaissent sur la face ventrale sous forme de *boutonnières*. Si ces boutonnières criblent la face de la planche, le liège est troué, crevassé, donc mauvais à l'intérieur ; si au contraire cette face est lisse, unie, le liège est de bonne qualité.

c) Les tableaux suivants, empruntés à M. Lamey, donnent les épaisseurs des accroissements annuels et les épaisseurs totales à différents âges des lièges algériens de reproduction :

Accroissements annuels

Epaisseur des lièges	Lièges fins	Lièges ordinaires	Lièges épais
La 1re année	0m,0017	0m,0027	0,0040 à 0m,0050
2e »	0 ,0025	0 ,0039	0,0055 à 0 ,0075
3e »	0 ,0024	0 ,0038	0,0053 à 0 ,0070
4e »	0 ,0023	0 ,0036	0,0050 à 0 ,0065
5e »	0 ,0021	0 ,0034	0,0046 à 0 ,0058
6e »	0 ,0020	0 ,0031	0,0041 à 0 ,0053
7e »	0 ,0019	0 ,0028	0,0036 à 0 ,0048
8e »	0 ,0017	0 ,0025	0,0032 à 0 ,0039
9e »	0 ,0015	0 ,0022	0,0028 à 0 ,0039
10e »	0 ,0013	0 ,0020	0,0025 à 0 ,0037
11e »	0 ,0012	0 ,0018	0,0023 à 0 ,0036
12e »	0 ,0011	0 ,0017	0,0021 à 0 ,0035
13e »	0 ,0011	0 ,0017	0,0020 à 0 ,0035
14e »	0 ,0010	0 ,0016	0,0019 à 0 ,0034
15e »	0 ,0010	0 ,0016	0,0019 à 0 ,0034

Epaisseur moyenne des lièges

Epaisseur des lièges	Lièges fins	Lièges ordinaires	Lièges épais
A l'âge de 5 ans	»	»	0,0285 à 0m,0318
» 6 »	»	0m,0205	0,0285 à 0 ,0371
» 7 »	0m,0149	0 ,0233	0,0321 à 0 ,0419
» 8 »	0 ,0166	0 ,0258	0,0353 à 0 ,0462
» 9 »	0 ,0184	0 ,0283	0,0381 à 0 ,0501
» 10 »	0 ,0194	0 ,0300	0,0406 à 0 ,0538
» 11 »	0 ,0206	0 ,0318	0,0429 à 0 ,0574
» 12 »	0 ,0217	0 ,0335	0,0450 à 0 ,0609
» 13 »	0 ,0228	0 ,0352	0,0470 à 0 ,0644
» 14 »	0 ,0238	0 ,0368	0,0489 à 0 ,0678
» 15 »	0 ,0248	0 ,0384	0,0500 à 0 ,0712

D. Epaisseur marchande du liège de reproduction. — Période d'exploitation. — Rotation. — *a*. Le liège de reproduction est *exploitable* dès qu'il a atteint une épaisseur *minima* de *23 millimètres*. Le commerce demandant de préférence des lièges de 25 à 32 millimètres d'épaisseur, il y a tout intérêt à ne récolter que des lièges de 25 à 27 millimètres, croûte comprise. En général, cette épaisseur est atteinte entre 12 et 15 ans pour les lièges fins, à veine serrée ; entre 9 et 10 ans pour les lièges ordinaires, à veine moyenne ; entre 5 et 7 ans pour les lièges gras, à veine large. On appelle *liège mince* celui qui n'a pas 23 millimètres, une fois récolté.

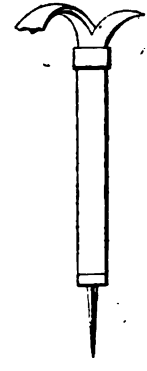


Fig. 376

b. L'épaisseur des lièges se détermine au moyen de sondes. Le modèle figure 376 représente une sonde-poinçon dont le manche porte un couteau pour inciser la mère après le démasclage et une griffe pour marquer les planches de liège. En enfonçant le poinçon dans l'écorce jusqu'au bois et en marquant avec le pouce le degré d'enfoncement, on obtient l'épaisseur du liège. Pour constater en outre l'âge et la qualité du liège, il faut se servir de la sonde emporte-pièce figure 377.

c) La *période d'exploitation* est (d'après Charlemagne) le nombre d'années nécessaire pour obtenir des lièges d'épaisseur marchande.

Si la production du liège s'effectuait régulièrement sur tous les arbres, il suffirait de diviser la forêt en séries homogènes, puis de partager ces séries en un nombre de coupes égal à la durée de la période d'exploitation. En démasclant chaque année une de ces coupes, on finirait par obtenir une série graduée d'épaisseur de lièges, et la récolte pourrait se faire sur le 1/15, le 1/12, le 1/10...., le 1/6 de la contenance totale de la série, suivant que la période serait de 15, 12, 10... 6 ans. Le plan d'exploitation ressemblerait à celui d'un taillis ; il en aurait toute la simplicité.

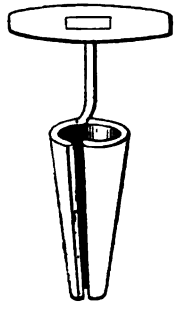


Fig. 377.

On ne peut malheureusement opérer ainsi. D'une part, en effet, les peuplements de chênes-liège sont presque tous très irréguliers, présentant des arbres d'âges et de grosseurs confusément mêlés ; d'autre part, la production du liège varie beaucoup d'un sujet à un autre, même dans les peuplements réguliers et équiennes. En parcourant successivement les coupes à des intervalles égaux à la durée d'une période d'exploitation basée sur des moyennes, on s'exposerait à lever des lièges minces et des lièges trop épais, donc à subir une perte importante sur la valeur des produits.

d) On est ainsi conduit à effectuer la récolte des lièges en *jardinant*, et l'on appelle *rotation* le nombre d'années qui s'écoule entre deux récoltes successives de liège dans une même enceinte. La durée de la rotation varie de 1 à 4 ans. Si la forêt est petite, on peut effectuer annuellement la récolte sur toute son étendue ; si elle est grande, on la partage en 2, 3 ou 4 divisions, que l'on parcourt tous les 2, 3 ou 4 ans, pour effectuer la levée du liège.

Prenons comme exemple une série parcourue en 1906, présentant des lièges de 22, 21, 20, 19, 18 et 17 millimètres d'épaisseur et dont on veut déterminer la durée de la rotation. Si on ne récolte que dans 3 ans, ces lièges qui ont une

croissance annuelle moyenne de 2 millimètres par an atteindront, dans ce laps de temps, 28, 27, 26, 25, 24 et 23 millimètres. Or, après l'opération du bouillage, cette épaisseur sera augmentée de 1/5, et portée à 33,5, 32,5, 31, 30, 29 et 27,5 millimètres. Par suite, les deux premières catégories seront constituées par des lièges trop épais, qui ont dépassé les dimensions marchandes. Donc la rotation de 3 ans est trop longue et il vaut mieux prendre une rotation de deux ans. Dans ce dernier cas, en effet, les lièges de 22, 21, 20 et 19 millimètres d'épaisseur auront atteint, à l'époque de la récolte, 26, 25, 24 et 23 millimètres, soit 31, 30, 29 et 27 millimètres après le bouillage. On n'a donc plus qu'une seule catégorie de lièges marchands, et la rotation de 2 ans convient bien à la série.

E. Récolte du liège de reproduction. — *a*) La récolte du liège de reproduction se fait par les mêmes procédés, avec les mêmes précautions et aux mêmes époques que le démasclage.

b) Immédiatement après leur levée, les planches et canons de liège sont enlevés et portés à dos d'homme sur des *places provisoires* de dépôt, situées à proximité des chemins muletiers. Là, les lièges sont griffés ou marqués. Les lièges de rebut, trop mauvais, sont laissés *in situ* et empilés à part. Les lièges marchands sont transportés à dos de mulet et empilés sur des *places définitives* de dépôt. Ces deux opérations constituent le *débusquement*.

c) Les places définitives de dépôt doivent être établies en des lieux aisément accessibles, faciles à surveiller, autant que possible à proximité de la demeure des surveillants, sur des plates-formes horizontales, préalablement dessouchées, nivelées et mises à l'abri des incendies.

d) Au fur et à mesure de leur arrivée à la place définitive de dépôt, les lièges sont pesés à la *bascule* ou à la *romaine*, puis triés et séparés en deux catégories que l'on empile à part. La première comprend les lièges marchands ; la seconde les lièges de rebut, *fourmillés, doublés* ou *atteints de pourriture*.

Les piles, de forme aussi régulière que possible, doivent avoir au maximum $1^{m},80$ de hauteur, une largeur égale à

celle de deux planches moyennes, placées bout à bout, et une longueur égale à celle de la place de dépôt. On les dispose parallèlement les unes aux autres et à une distance de $1^{m},50$ (*fig.* 378). Afin de préserver les piles de la pluie et de l'humidité du sol, les deux premières planches du dessous des mises sont tournées la croûte vers terre ; toutes les autres ont le *ventre* ou la *mie* en dessous.

Fig. 378.

Dans les exploitations particulières, on a souvent coutume de *parer* les piles, c'est-à-dire de disposer au-dessus et bien en évidence les meilleurs lièges et en dessous les plus mauvais.

Le cubage des piles se fait par les procédés ordinaires. Le poids du stère empilé et sec varie de 80 à 110 kilos.

e) Le *poids* du liège brut varie avec son degré de siccité, sa provenance, l'épaisseur de sa croûte, etc. M. Lamey assigne au mètre carré de liège de 10 ans, desséché à l'air, un poids de 8 kilos, et au mètre cube un poids de 285 kilos. M. Charlemagne, dans son excellente instruction à l'usage des gardes, donne d'autre part les chiffres suivants pour le poids du mètre carré et du mètre cube de liège brut :

Au moment de la récolte	Après la récolte			
	15 jours	un mois	trois mois	quatre mois
Le mètre carré				
8 kg. 400	7 kg. 560	7 kg. 130	6 kg. 860	6 kg. 750
Le mètre cube				
310 kg.	280 kg.	264 kg.	254 kg.	250 kg.

D'après ces derniers chiffres, on voit que le liège perd une grande partie de son poids en se desséchant ; cette perte est de 10 % quinze jours après la récolte, de 15 % un mois après, de 13 % trois mois après, de 20 % quatre mois après, soit au moment des adjudications.

f) En Algérie, les *frais* de récolte et de débuscage s'élèvent de 4 à 6 francs par quintal de liège suivant les indications du sous-détail suivant :

Levée du liège de reproduction	2	fr.
Débuscage jusqu'aux chemins	0	50
Approvisionnement en eau	0	10
Transport du chemin au dépôt	0	60
Triage, pesage, empilage	0	30
Réparations aux outils	0	25
Surveillance, indemnité aux gardes	0	15
Salaires des surveillants auxiliaires	0	25
Campement	0	10
Total	4	fr. 25

En Provence, où l'on comprend dans les frais d'exploitation, le démérage en forêt et la mise en balle, l'ensemble de ces frais se monte en moyenne à 8 francs (7 à 12 francs) par quintal.

F. Modes de vente. — L'exploitation d'une forêt de chênes-liège peut se faire :

a) Par *fermage*. — Le propriétaire qui ne veut ou ne peut supporter les frais du démasclage et de la récolte, cède à bail sa forêt à un liégeur, pour un nombre déterminé d'années et moyennant le payement d'une redevance annuelle. Ce système d'exploitation donne des revenus très inférieurs à ceux de l'exploitation directe ; il présente, en outre, de graves inconvénients au point de vue cultural.

b) Par *exploitation directe*. — Le propriétaire met lui-même sa forêt en production et y exécute tous les travaux d'amélioration nécessaires. Il peut vendre son liège *en bloc et sur pied, ou après récolte et à l'unité de produits*. Le premier système est beaucoup moins bon que le second, car le prix de vente repose sur une estimation souvent difficile à bien faire et l'adjudicataire est trop souvent porté à mésuser des peuplements et des arbres pour augmenter son gain.

c) En général donc, les lièges se vendent *au poids*, trois ou quatre mois après la récolte. L'unité de vente est le *quintal métrique*. Le *pesage* s'effectue par les soins et aux frais de l'adjudicataire. Si le liège a été mouillé dans les 8 jours qui précèdent le pesage, il faut tenir compte de l'augmentation de poids, due à l'absorption d'une certaine quantité d'eau. A cet effet, on pèse avec le plus grand soin 5 ou 10 quintaux de liège mouillé ; on les met à l'abri sous un hangar pendant 8 jours ; puis, ce délai expiré, on procède à une deuxième pesée. Le poids des lièges secs s'obtient en multipliant celui des lièges mouillés par le *rapport de la deuxième à la première pesée*.

d) Dans le Lot-et-Garonne, le liège se vend au *tas*. Le tas est une pile de liège, établie en forêt, et mesurant $0^{m},92$ de largeur, $1^{m},50$ à $1^{m},54$ de longueur ; il compte 25 à 30 planches en hauteur et pèse environ 250 kilos.

e) Le prix du liège est très variable suivant la qualité, la provenance, l'âge de l'arbre et de l'écorce, l'aspect physique. Généralement, on fait 3 qualités de liège et l'on classe :

Choix marchand, valant de	30 à 100	fr. les	100 *kg.*
» rebut »	15 à 55	»	
» mince »	7 à 26	»	

Ces prix s'entendent de liège brut, pris en forêt.

A Palamos, en Espagne, les prix varient de 17 à 70 pesetas le quintal catalan de $43^{k},500$, et en Algérie, les variations vont de 7-8 francs à 240-250 francs les 100 kilos pris à quai.

G. Estimation sur pied d'une récolte de liège, en matière et en argent. — *a*) *Estimation matière*. — *α*) L'inventaire d'une forêt de chênes-liège se fait par *divisions* et par *parcelles*. Les arbres sont mesurés à la ficelle, appelés par catégories de grosseur, de 20 en 20 centimètres par exemple, et classés d'après leur état en vue de la récolte actuelle ou future. La hauteur moyenne du démasclage et l'épaisseur moyenne des lièges est estimée à vue. Les résultats des comptages sont inscrits sur un calepin disposé comme suit :

Circonférences à hauteur d'homme	Hauteur moyenne du démasclage	Epaisseur moyenne du liège	Nombre d'arbres				Observations
			démasclés	à récolter de suite	porteurs de liège mince, à récolter ultérieurement	à tanin, à exploiter de suite	
0m,50	0m,80	0m,027	20	34	14	3	Indiquer l'âge des lièges à récolter ultérieurement.
0 ,70	0 ,80	0 ,027	15	25	8	1	
0 ,90	1	0 ,027	12	21	5		
1 ·	1	0 ,028	11	20	3	2	

A l'aide des indications de ce tableau, on calculera le poids présumé q_1 de liège fourni par *un* arbre de chaque catégorie de grosseur, au moyen de l'expression :

$$q_1 = \mathrm{H} \times \mathrm{C} \times e \times \mathrm{P},$$

dans laquelle H désigne la hauteur du démasclage, C la circonférence à mi-hauteur *réduite d'après l'épaisseur du*

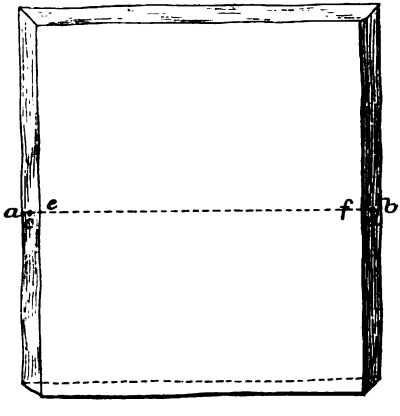


Fig. 379.

liège, *e* l'épaisseur moyenne du liège, et P le poids du mètre cube de liège à l'état sec (250 kilos). On multipliera les

chiffres trouvés par le nombre total d'arbres à récolter dans chaque catégorie de grosseur, et la somme des poids $Q_1 + Q_2 + Q_3 \ldots$ ainsi obtenus, donnera le poids total de la récolte.

Ce procédé de calcul suppose que la levée fournit un seul canon de liège, qui, convenablement aplati, forme une planche dont le volume est égal au produit de ses 3 dimensions (*fig.* 379). Or, la largeur moyenne de la planche n'est pas égale à la circonférence extérieure ab, qui est celle que l'on a mesurée, mais à la moyenne arithmétique entre cette dernière et la circonférence intérieure ef; on a :

$$cd = \frac{ab + ef}{2}.$$

Cette moyenne arithmétique dépend de l'épaisseur du liège; on la déterminera aisément d'après les indications du tableau suivant dressé par M. Charlemagne :

Circonférence extérieure à mi-hauteur du démasclage	Circonférences réduites pour des lièges épais de				
	25, 26, 27 millimètres	28, 29, 30 millimètres	31, 32, 33 millimètres	35, 36, 37 millimètres	37, 38, 39 millimètres
0m,50	0m,42	0m,41	0m,40	0m,39	0m,38
0 ,70	0 ,62	0 ,61	0 ,60	0 ,59	0 ,58
0 ,90	0 ,82	0 ,81	0 ,80	0 ,79	0 ,78
1 ,10	1 ,02	1 ,01	1 ,00	0 ,99	0 ,98
1 ,30	1 ,22	1 ,21	1 ,20	1 ,19	1 ,18
1 ,50	1 ,42	1 ,41	1 ,40	1 ,39	1 ,38
1 ,70	1 ,62	1 ,61	1 ,60	1 ,59	1 ,58
1 ,90	1 ,82	1 ,81	1 ,80	1 ,79	1 ,78
2 ,10	2 ,02	2 ,01	2 ,00	1 ,99	1 ,98
2 ,30	2 ,22	2 ,21	2 ,20	2 ,19	2 ,18
2 ,50	2 ,42	2 ,41	2 ,40	2 ,39	2 ,38
2 ,70	2 ,52	2 ,51	2 ,50	2 ,49	2 ,48
2 ,90	2 ,82	2 ,81	2 ,80	2 ,79	2 ,78
3 ,10	3 ,02	3 ,01	3 ,00	2 ,99	2 ,98
3 ,30	3 ,22	3 ,21	3 ,20	3 ,19	3 ,18

Soit à calculer le poids du liège à récolter sur les arbres

de $0^m,90$ du tableau précédent. Appliquant la formule générale, il vient :

$$Q_3 = 1^m \times 0^m,82 \times 0^{mm},027 \times 250 \times 12 = 66 \text{ kilos.}$$

Si on voulait se baser non plus sur le poids du mètre cube, mais sur celui du mètre carré, il suffirait de multiplier la surface de la planche par le poids du mètre carré à l'état sec (6 kil. 750). On trouverait alors pour les arbres de $0^m,90$ du tableau précédent :

$$Q_3 = 1^m \times 0^m,82 \times 6^k,750 \times 12 = 66 \text{ kilos.}$$

On diminue généralement de 20 % le total trouvé, afin de tenir compte des lièges de rebut, et l'on en classe 1/3 en premier choix et 2/3 en second.

β) Dans le cours de son existence, un chêne-liège donne de 10 à 11 récoltes. Un arbre de bonne croissance, démasclé à partir de $0^m,50$ de tour, et peu à peu jusqu'à 5 mètres de hauteur, peut fournir tout d'abord 3 kilos de liège au moins, puis des quantités croissantes, et quand il arrive à 2 mètres de tour, vers l'âge de 120 ans, jusqu'à 50 et 60 kilos. Le rendement par hectare est très variable. Atteignant 200 kilos dans certaines forêts du Var, 100 kilos dans les Maures, il descend à 50 kilos dans les grandes et pauvres forêts algériennes. En Algérie, on ne compte guère, sur un produit moyen décennal de plus de 7 à 8,5 kilos de liège brut par arbre. A 40 francs les cent kilos, il en résulte un revenu décennal de 3 francs et annuel de 0 fr. 30 par arbre (M. Broilliard).

b) Estimation argent. — α) Avant d'employer le liège, on en enlève la croûte, on le fait bouillir pour resserrer les pores de la matière et augmenter l'élasticité des tissus, on en forme des planches et on le met en balles. Ces diverses opérations portent les noms de *râclage*, de *bouillage*, de *visage* et de *mise en balle;* elles font subir au liège brut un *déchet de 30 %*.

Le râclage s'exécute ordinairement après le bouillage, soit mécaniquement, soit à la main et au moyen de râclettes. Cependant, s'il existe des sources à proximité des places de

dépôt, on peut le faire en forêt, en vue de diminuer les frais de transport. Cette opération porte le nom de *démérage*. On appelle lièges *démérés* ceux qui ont subi cette préparation.

Le bouillage s'effectue dans de grandes chaudières à demi remplies d'eau. Il dure d'une demi-heure à trois quarts d'heure et augmente d'*un cinquième* le volume des lièges.

Le visage et le classement ont pour objet de classer les lièges suivant leurs épaisseurs et leurs qualités. On distingue : les lièges *épais*, ayant plus de 30 millimètres d'épaisseur ; les lièges *ordinaires*, de 25 à 30 millimètres : les lièges *justes* ou lièges *bâtards*, de 23 à 25 millimètres : les lièges *minces*, de moins de 23 millimètres.

Sur quai Marseille, on classe et on vend à peu près comme suit :

Régulier,	11 à 13 lignes d'ép.		surfin	112 fr.	le quintal
			fin	56	»
			ordinaire . .	26	»
Limonade,	13 à 15	»	surfin	120	»
			fin	60	»
			ordinaire . .	27	»
Bâtard,	9 à 11	»	surfin	72	»
			fin	33	»
Mince,	6 à 15	»	surfin	48	»
			fin	22	»
			ordinaire . .	11	»
Demi-épais,	15 à 18	»	surfin	120	»
			fin	60	»
			ordinaire . .	30	»
Epais supérieur,	18 à 24	»	qualité unique.	60	»
Bonde ordinaire,	18 à 24	»	» .	20	»

3) Connaissant le prix du quintal préparé et emballé au port le plus voisin, on possède tous les éléments nécessaires pour dresser l'estimation en argent d'une récolte de liège sur pied. Les calculs peuvent se disposer comme suit (Charlemagne).

			1re qualité	2e qualité
Prix du quintal préparé et emballé au port de. .			80 fr.	55 fr.
Frais à déduire				
	1re qualité	2e qualité		
Bénéfice de l'adjudication à raison de 10 %	8 fr.	5 fr. 50		
Frais de bouillage, de râclage, etc.	5	5	14 fr. 75	12 fr. 25
Transport sur essieux, 10 kil. à 0 fr. 10 par kil.	1	1		
Transport à dos de mulet, 5 kil. à 0 fr. 10 par kil. . .	0 75	0 75		
Reste.			65 fr. 25	42 fr. 75
A déduire 30 % de ce reste pour déchet de la préparation et des manipulations.			19 57	12 83
Reste.			45 fr. 68	29 fr. 92
A déduire 5 % de ce reste pour frais et accessoires de vente			2 28	1 50
Estimation définitive du quintal. . .			43 fr. 40	28 fr. 42

Multipliant ces prix de base par les nombres de l'estimation matière, on aura la valeur de la récolte.

II. Emploi du liège. — L'emploi le plus ancien et le plus connu du liège est de servir à la fermeture des bouteilles. On emploie des quantités considérables de liège pour faire des bouchons. Suivant la destination du bouchon, on se sert de qualités différentes. Les lièges les plus fins sont réservés pour les bouchons de champagne. Les balles de liège, disposées en tas dans des lieux de dépôt, sont soumises à toutes les intempéries. Le feutrage de la matière, commencé par le bouillage, se continue ainsi dans ces magasins. Au sortir du dépôt, les balles de liège sont amenées dans une salle de triage. Les plaques sont alors classées suivant leurs qualités et épaisseurs, puis on les prend au fur et à mesure des besoins de la fabrication.

Pour cette fabrication, la plaque de liège est découpée d'abord en bande de la longueur du bouchon ; cette bande est ensuite recoupée en carrés ayant les dimensions de l'objet à obtenir. Les angles sont finalement abattus. Autrefois, les bouchons ne se fabriquaient qu'à la main. Aujourd'hui, on fabrique surtout à la machine. Avec la fabrication à la main, on obtient des produits très soignés et une économie de matière, mais ce dernier avantage est compensé par l'économie qui résulte de la rapidité de la fabrication à la machine.

Une fois fabriqués, les bouchons sont triés. Ce triage se fait à la main. Un ouvrier habile trie 7.000 bouchons par jour. Les bouchons passent ensuite dans une calibreuse où s'effectue la séparation suivant le diamètre de chaque modèle ; puis ils sont mis en magasin en attendant la vente.

Les bouchons de vins mousseux, obligés parfois de supporter des pressions de 5 à 6 atmosphères sous de fortes températures, exigent un liège très homogène et *point* perméable. Ce liège est surtout récolté en Espagne et dans la province d'Oran. Avant de les utiliser, on soumet ces bouchons à une série d'épreuves ayant pour but de déterminer leur résistance à la pression, puis on les dégrossit en les appliquant contre une meule d'émeri.

Depuis quelques années, on utilise un nouveau procédé de bouchage, dit bouchage américain ou *crown-cork*. Le *crown-cork* est formé par un disque plat de liège, de 27 millimètres de diamètre, encastré dans une capsule métallique, que l'on serre sur le goulot de la bouteille. Celle-ci est alors munie d'une bague de verre, venue de fabrication, et permettant le sertissage du métal. Ce mode de bouchage supporte des pressions de 7 à 8 atmosphères. Les lièges algériens sont particulièrement propres à ce bouchage.

On emploie aussi le liège pour la fabrication des *topettes* et des *bondes*. Les topettes sont de petits bouchons coniques ou cylindriques utilisés en pharmacie. Les bondes sont des bouchons de plus grandes dimensions, mais de faible épaisseur.

Les fabricants de bicyclettes emploient le liège pour les poignées ; les chapeliers en font de légères coiffes à chapeaux

et des montures de casques coloniaux ; les cordonniers s'en servent pour la confection des semelles. Avec le liège, on fabrique encore des plaques très minces pour bouts de cigarettes, des flotteurs de lignes ou de grands filets de pêche, des ceintures et bouées de sauvetage, des garnitures d'objets de passementerie, des descentes de bain, des flotteurs pour veilleuses, des porte-plumes, des viroles pour pipes, des rondelles isolantes pour pianos et orgues, etc.

Les déchets eux-mêmes trouvent emploi. Une industrie spéciale les achète **au prix d'environ 3 fr. 50 les 100 kilos** et en fait des agglomérés de toute nature et du linoléum. Ces débris sont d'abord broyés mécaniquement. La poudre de liège ainsi obtenue a des propriétés isolantes qui la font **servir à l'emballage des fruits et des légumes** destinés à l'exportation. Mélangée avec un agglomérant minéral (plâtre, ciment, chaux) ou organique (brai, goudron), on obtient des briques et des carreaux. Ces briques de liège sont très légères ; on en peut faire des cloisons pesant, après la pose de l'enduit, 35 kilos au mètre carré. Les carreaux de poudre de liège sont excellents pour arrêter le bruit et la chaleur.

La faible conductibilité calorifique du liège le fait encore employer sous des formes diverses, à l'isolement des installations et entrepôts frigorifiques, des glacières fixes et portatives. On s'en sert pour la construction des wagons et bateaux glacières à doubles cloisons de liège, avec matelas d'air. Les poudres de liège mélangées à de la résine et soumises à l'action d'une presse hydraulique, sont encore employées à la fabrication de bouchons ; mais leur plus grand débouché se trouve dans l'industrie des linoléums. Le linoléum est constitué par une matière formant ossature, toile ou papier, recouverte d'une pâte servant à en garnir les vides. Ce garnissage est composé d'un mélange de poudre de liège et de bois, d'huile de lin oxydée et d'un siccatif (résine ou litharge). Le liège mâle peut servir à fabriquer de la poudre de linoléum (Edouard Payen, *L'Économiste français*).

CHAPITRE III

ESSENCES ET RÉSINES

ART. Ier. — FORMATION DE LA RÉSINE CHEZ LES CONIFÈRES.

A. LES APPAREILS SÉCRÉTEURS (1). — Dans certaines cellules spéciales d'un grand nombre de végétaux, se forment des carbures d'hydrogène, généralement liquides, mais qui, en s'oxydant au contact de l'air, donnent naissance à des composés solides, utilisés dans l'industrie et connus sous le nom de *résine*.

L'appareil sécréteur se compose tantôt de cellules, tantôt de canaux. Les premières sont des cellules de parenchyme, dans lesquelles la résine se présente sous forme de gouttelettes transparentes. La quantité de résine produite augmente nécessairement avec le développement et l'âge des cellules. Mais la sécrétion cesse immédiatement dès que la cellule meurt, ce qui se produit, pour le bois quand l'aubier se transforme en cœur, pour l'écorce quand le périderme se transforme en liège. Chez les résineux, les rayons médullaires du bois et de l'écorce sont de véritables réservoirs de résine.

Les canaux résinifères prennent naissance dans les tissus en voie de formation. Quelquefois, le cloisonnement des cellules est suivi de la formation d'un canal intercellulaire ; mais chez les résineux il ne se produit jamais ce qu'on observe chez l'oranger et le citronnier, c'est-à-dire la formation de poches sécrétrices par dissolution des cellules.

(1) Dr GAYER. — *Forstbenützung*.

Le diamètre des canaux résinifères et la production de résine augmentent par suite de la division des cellules. Mais, tandis que dans le bois l'agrandissement du canal se termine dès les premières années, dans l'écorce au contraire le diamètre s'agrandit jusqu'au moment de la formation du liège, sous l'influence de l'étirement provoqué par la croissance de l'arbre. La production de résine reste constante tant que le canal s'agrandit et que les cellules se multiplient.

Les canaux résinifères situés dans les rayons médullaires sont tantôt *horizontaux*, tantôt *verticaux*.

Les premiers sont toujours moins larges, plus fins, que les seconds. La présence ou l'absence de ces canaux, leur grosseur, leur coloration, les taches qu'ils produisent en s'extravasant, servent à distinguer les bois résineux. Sur les arbres fraîchement abattus, on voit la résine exsuder de l'aubier par tous les pores des canaux tranchés. Sur une section transversale, les canaux verticaux apparaissent sous forme de très petites ponctuations et les canaux horizontaux sous forme de fines lignes brunâtres. Sur une section radiale ou sur maille, ces mêmes canaux apparaissent indistinctement sous forme de lignes ou de ponctuations. Enfin, sur une section tangentielle, les canaux horizontaux apparaissent sous forme de ponctuation, et les verticaux sous celle de lignes.

D'après les recherches du Dr Gayer, les canaux horizontaux se vident souvent dans les canaux verticaux. Au point de jonction, il se forme alors une large cavité remplie de résine.

Chez les pins, les cellules qui auréolent les canaux résinifères conservent de minces parois ; chez l'épicéa et le mélèze, au contraire, les parois s'épaississent de plus en plus. Enfin, un peu avant la transformation de l'aubier en duramen, les cellules à minces parois se bouchent par suite de la production de thylles. Cette occlusion a une très grande importance pour la conservation de la résine chez les arbres gemmés et l'appréciation de l'influence du gemmage sur la qualité du bois.

Les canaux résinifères verticaux ne se prolongent pas sur toute la hauteur des tiges. Il résulte des travaux du Dr Gayer que chez l'épicéa, les plus grandes longueurs sont de $0^m,70$ dans la moitié basse de la tige et de $0^m,40$ dans la moitié haute ;

chez le mélèze, ces longueurs sont respectivement de $0^m,30$ et de $0^m,15$. En général, les canaux les plus courts sont situés au voisinage des branches. La partie moyenne des canaux résinifères est plus enfoncée dans la couche annuelle d'accroissement que les deux extrémités, dont la formation est ainsi postérieure. La plupart des canaux se terminent près du cambium, contre lequel ils sont appliqués, mais ils restent toujours inclus dans la couche annuelle de bois de même formation. Les cavités des canaux verticaux, serrés les uns contre les autres, communiquent entre elles par l'intermédiaire des cellules parenchymateuses, à minces parois, dont les groupes se débordent mutuellement.

Le nombre des canaux verticaux augmente lentement avec l'âge sur une section transversale donnée ; la partie Sud des arbres en contient plus que la partie Nord. Les canaux horizontaux, à lumens étroits, sont situés au milieu des rayons médullaires ; comme ces derniers, ils se poursuivent jusque dans le liber, où leurs terminaisons se trouvent cachées. Leur nombre est considérable. Le Dr Gayer, auquel nous empruntons ces données, a trouvé qu'un centimètre carré de bois d'épicéa en renfermait 50 à 110. Les parties inférieure et supérieure de la tige en contiennent plus que la partie moyenne. Pendant la période de végétation, les canaux résinifères du bois ne communiquent pas avec ceux de l'écorce : ils sont séparés les uns des autres par la couche isolante de cambium. La résine ne peut donc alors passer de la tige dans l'écorce. La liaison ne se fait qu'au moment du repos de la végétation.

Dans les tissus de cicatrisation, il se fait toujours une production anormale de résine, tantôt invisible, tantôt visible extérieurement. Les blessures et les bourrelets de recouvrement se garnissent d'une couche de résine, qui tapisse la surface et joue le rôle d'isolant.

La course des canaux résinifères de l'écorce varie suivant les essences. Chez l'épicéa, le pseudotsuga, le sapin de Douglas, les canaux constituent des systèmes fermés et sans liaison. Par suite, l'ouverture d'un canal vertical ne donnera naissance qu'à un faible écoulement de résine. La formation du liège, qui s'effectue en 7 ans sur le côté sud, en 10 ans

sur le côté Nord et dans un massif clos, arrête la sécrétion de résine. Aussi, l'écorce externe des épicéas et des sapins de Douglas ne possède guère que jusqu'à 30 ans des canaux résinifères verticaux actifs. Par contre, le liber resté vivant est riche en canaux horizontaux, inclus dans les rayons médullaires. Chez le sapin et le tsuga, la course des canaux verticaux de l'écorce offre les mêmes particularités que chez l'épicéa, avec cette différence toutefois que certaines parties des canaux peuvent se renfler en *ampoules* d'où l'on peut extraire la résine. Chez le sapin, les canaux de l'écorce externe gardent leur activité jusqu'à 80 ans ; par contre, l'écorce interne ne possède pas de canaux résinifères. Chez les pins, les canaux de l'écorce sont anastomosés ; mais le liège commence à se former de bonne heure, à partir de la 10e année. Chez le mélèze, il n'y a aucune liaison entre les canaux de l'écorce, et la formation du liège obture de bonne heure les appareils sécréteurs.

B. Propriétés physiques et chimiques de la résine. — L'*oléorésine* contenue dans les appareils sécréteurs des bois résineux est une substance hydrocarbonée, liquide, dont la formule est $C^{20}H^{16}$, donnant par distillation de l'*essence de térébenthine* ($C^{10n}H^{16n}$). Exposée au contact de l'air, cette oléorésine liquide se transforme peu à peu en résine durcie ou *gemme*, par l'évaporation de l'essence de térébenthine et l'oxydation de la masse restante. Cette masse solide transparente, qui se concrétionne sur le bois, est la *colophane* ($C^{20}H^{16}O^2$).

La quantité de résine durcie, provenant des oléorésines liquides, augmente avec l'âge ; elle varie avec les différentes espèces de bois résineux et avec les régions des arbres dont elle provient, comme l'indique le tableau ci-après du Dr Gayer :

100 grammes d'oléorésine fluide provenant	d'aubier d'épicéa ont donné	74,87 gr.	de gemme
	de cœur »	80,90	»
	d'aubier de pin sylvestre	69,48	»
	de cœur »	75,59	»
	d'aubier de pin Weymouth	61,70	»
	de cœur de mélèze	79,83	»
	d'écorce de sapin.	62,85	»
	d'aubier de *pinus rigida*.	64,15	»

C. Répartition de la résine dans l'arbre. — D'après les travaux du Dr Gayer, la région de l'arbre la plus riche en résine est la souche. Viennent ensuite les parties basses du fût jusqu'à 2 mètres de hauteur, les grosses branches, la partie haute du fût, les petites branches et l'écorce. Le côté Sud de la plante renferme plus de résine que le côté Nord. Et contrairement à ce que pourrait faire croire la pratique du gemmage, l'aubier est toujours moins résineux que le cœur.

Mais, comme la quantité de résine produite n'augmente dans l'arbre que jusqu'à 200 ans, il s'ensuit que la région extérieure du cœur est plus riche en résine que la région intérieure. La partie supérieure des branches est aussi plus résineuse que la partie inférieure.

Quelle qu'en soit l'espèce, les bois résineux produisent plus de résine dans les stations chaudes que dans les froides. Ce sont donc les arbres de bordure, de massif clair ou fortement éclairci, ceux qui ont crû sur des versants au Sud ou sur des terrains sablonneux, qui fournissent la plus grande quantité de résine. De même, toutes choses égales d'ailleurs, la production de résine augmente quand on se déplace géographiquement du Nord vers le Midi.

En ce qui concerne la quantité d'oléorésine renfermée dans du bois frais, Gayer a trouvé les nombres suivants :

Pin de 100 ans, 1 quintal d'aubier frais contient.	3,18	kg. d'oléorésine
Epicéa de 100 ans, 1 quintal d'aubier frais contient.	9,92	»
Pin sylvestre de 45 ans, 1 quintal d'aubier frais contient	13,89	»
Pin sylvestre de 113 ans, 1 quintal d'aubier frais contient	24,23	»
Pin sylvestre de 113 ans, 1 quintal de cœur frais contient	33,95	»
Pin sylvestre de 235 ans, 1 quintal d'aubier frais contient	20,85	»
Pin sylvestre de 235 ans, 1 quintal de cœur frais contient	37,23	»
Mélèze de 80 ans, 1 quintal de cœur frais contient.	34,03	»
Pin Weymouth de 138 ans, 1 quintal d'aubier frais contient	29,47	»
Pin Weymouth de 85 ans, 1 quintal d'aubier frais contient	18,82	»

Pour pouvoir comparer la teneur en résine des bois résineux exotiques et européens, le Dr Gayer a dosé la quantité de résine solide contenue dans un kilogramme de bois sec ; les résultats de ses recherches sont consignés ci-dessous :

1 kg. de bois sec provenant du cœur d'épicéa de Norvège contient	8 gr.	96	de résine solide
1 kg. de bois sec provenant du cœur de sapin de Bavière contient	12	13	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur d'épicéa de Bavière contient	14	98	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de sapin de Douglas américain contient	19	34	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de mélèze du Tyrol contient	23	40	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de pin sylvestre de Norvège contient.	24	26	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de pin de montagne des Alpes contient	30	40	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de sapin de Douglas de Hambourg contient	38	42	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de mélèze de Bavière contient	45	88	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de pin sylvestre d'Allemagne contient	52	40	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de Weymouth de Bavière contient	67	04	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de Weymouth du nord de l'Amérique contient . .	78	76	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de pitchpin du nord de l'Amérique contient	82	78	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de branches d'épicéa du nord de l'Amérique contient.	59	09	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de souches d'épicéa du nord de l'Amérique contient. .	98	97	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de branches de mélèze du nord de l'Amérique contient	44	00	»
1 kg. de bois sec provenant du cœur de souches de mélèze du nord de l'Amérique contient .	58	35	»

La haute teneur en résine des souches des arbres résineux montre le grand intérêt de leur distillation pour la fabrication du goudron.

La production anormale de résine, consécutive aux bles-

sures, a pour résultat d'isoler la plaie du contact des germes destructeurs et d'empêcher l'introduction de l'eau dans le lumen des cellules. Cette résinification ne se produit que sur les tissus jeunes ; si le bois de cœur est atteint, il n'y a pas d'écoulement de résine, et la place reste dès lors exposée à toutes les causes ordinaires de désorganisation. Les champignons qui infectent vigoureusement bois et racine, comme *Agaricus melleus*, *Polyporus annosus*, *Peridermium pini*, etc., provoquent aussi des écoulements de résine. Chez les racines de pin, la pourriture qui gagne de proche en proche refoule la résine devant elle et provoque une *résinification* des tissus sains, analogue à celle que donne le gemmage. Les bois ainsi résinifiés brûlent facilement et peuvent servir pour allumer le feu ou fabriquer des torches.

L'extraction de la résine des conifères, connue sous le nom de *gemmage*, et la fabrication ultérieure du goudron avec les arbres gemmés constituent une grande industrie forestière dont nous résumons les procédés dans les articles suivants.

Art. II. — GEMMAGE DU PIN MARITIME DANS LES LANDES (1)

A. Technique du gemmage. — La gemme est le produit principal des futaies de pin maritime ; elle provient de l'aubier des arbres, et s'écoule par la section tranchée des canaux longitudinaux des couches récemment formées. Dans la Lande, le pin maritime atteint facilement 150 ans et 20 à 24 mètres de haut : il grossit en moyenne de 0m,025 de tour par an. Dans la Dune littorale, la longévité n'est que de 30 ans, la hauteur de 10 à 12 mètres.

Les particuliers exploitent leurs pins entre 30 et 60 ans ; les communes et l'Etat, entre 60 et 80 ans. Les révolutions le plus communément adoptées dans les forêts soumises au régime forestier, sont celles de : 70 ans, avec 14 périodes de

(1) M. J. Bert. — *Notes sur les Dunes de Gascogne*. Paris, 1900. — Pr Engler. — *Le résinage dans les forêts de pins maritimes des Landes*. Journal forestier suisse, 1902. — Croizette-Desnoyers. — *Notice sur le gemmage du pin maritime*. Paris, 1878. — Violette. — *Gemmage du pin maritime*. Paris, 1900.

cinq ans ; 72 ans, avec 12 périodes de six ans ; 75 ans, avec 15 périodes de cinq ans ; 80 ans, avec 16 périodes de cinq ans.

Pendant la durée de chaque période, les affectations sont parcourues par des coupes d'amélioration par gemmage, ou d'éclaircie sans gemmage. L'affectation la plus âgée est régénérée par coupe à blanc étoc.

Un pin est jugé propre au résinage dès qu'il a atteint une certaine dimension, variable d'ailleurs avec le but qu'on se propose. On prépare les peuplements au gemmage en les éclaircissant de bonne heure vigoureusement. Dans les forêts particulières, destinées à vivre peu de temps, on commence à éclaircir entre 5 et 10 ans, de façon que les arbres soient complètement isolés vers 15-20 ans, âge auquel commence la récolte. Dans les forêts soumises au régime forestier, on ne gemme qu'à partir de 20 à 25 ans.

On distingue deux sortes de gemmage : le *gemmage à vie* et le *gemmage à mort*.

Le gemmage à mort ou à *pin perdu*, est pratiqué sur des arbres de $0^m,40$ de tour et plus, qui doivent tomber dans les éclaircies, et sur ceux arrivés au terme de l'exploitabilité. Le gemmage à vie s'applique au contraire aux sujets d'avenir ou *pins de place*, ayant au minimum $1^m,10$ de tour à $1^m,30$ du sol.

La pratique du gemmage repose sur l'ouverture à la hache, dans le corps de l'arbre, d'entailles ou *carres* ayant des dimensions en hauteur et en épaisseur déterminées par l'usage et les règlements, et dont le nombre varie suivant le rôle assigné au sujet gemmé, dans le peuplement. Chaque carre ne peut être indéfiniment montée. Au bout d'un nombre fixe d'années, elle doit être abandonnée. On appelle *rotation* cette période d'ouverture et de surlage des carres. Dans les forêts particulières, la durée de cette rotation est en général de 4 ans ; dans les forêts soumises au régime forestier, elle est de 5 ans pour les pins gemmés à vie, de 4 ans pour les pins gemmés à mort.

Par le *gemmage à mort* ou à *carres multiples*, on cherche à retirer, dans le plus court laps de temps possible et sans se préoccuper de la santé et de l'avenir de l'arbre, la quantité

maxima de résine qu'il peut produire. Autrefois, on limitait à une seule rotation le maintien de l'arbre sur pied ; mais on a reconnu que ces quatre années sont insuffisantes pour extraire la totalité de la résine produite par les sujets de grosseur moyenne. Aussi, gemme-t-on maintenant à une carre, pendant une rotation de 5 ans, les pins ayant au moins $0^m,90$ de tour destinés à disparaître après gemmage à mort, à la fin de la rotation suivante. C'est ce qu'on a appelé le *gemmage épuisement*, opération mixte entre le gemmage à vie et le gemmage à mort, qu'il y aurait lieu d'appliquer, non seulement aux pins d'éclaircie, mais encore aux pins des premières coupes de régénération, sur lesquels on pratiquerait des carres de plus en plus nombreuses.

Par le *gemmage à vie* ou *à une carre*, on cherche à prolonger au contraire la vie des pins pendant un temps variable, suivant leur vigueur et la place qu'ils occupent dans le peuplement, temps qui devrait théoriquement au moins s'étendre à la révolution tout entière pour les 200 à 250 arbres qui ne tomberont qu'à la dernière période. A cette fin, les carres, au lieu d'être ouvertes simultanément, le sont successivement, suivant des règles invariables. De plus, on tend avec raison à intercaler des *temps de repos* entre les périodes de production, une ou deux années par exemple après chaque rotation de 4, 5 et 6 ans (M. Broilliard, *Traitement des Bois*). C'est ainsi que les particuliers interrompent le *piquage* après la première carre, jusqu'à ce que l'incision soit aux 2/3 ou aux 3/4 refermée, ce qui demande 2 à 4 ans suivant la force du sujet. Ils laissent encore reposer l'arbre pendant un ou deux ans, après la seconde incision ; mais ils ne donnent plus ensuite aucun arrêt au résinage. Il serait peut-être sage d'imiter cet exemple dans les forêts soumises au régime forestier, ce qui serait facile, sans toucher à l'aménagement, en prenant une rotation uniforme de 4 ans de résinage et repos d'un an.

B. Dimensions des carres. — D'après le cahier des charges pour le gemmage dans les forêts soumises au régime forestier, les carres doivent être commencées au-dessus du collet de la racine et élevées toujours verticalement, savoir : la première année, de $0^m,65$; chacune des 3 années suivantes, de

0m,75 ; la cinquième, de 0m,80, de façon que la hauteur totale de la carre soit de 3m,70.

Dans le cas où la rotation n'est que de 4 ans, la carre est élevée de 0m,65 la première année, de 0m,95 chacune des années suivantes, de 1m,15 la quatrième, de façon que la hauteur de la carre soit encore de 3m,70.

Suivant les cas, on fait donc :

La 1re année, une incision de . .	0m,65	ou de . .	0m,65
2e » . .	0 ,75	» . .	0 ,95
3e » . .	0 ,75	» . .	0 ,95
4e » . .	0 ,75	» . .	1 ,15
5e » . .	0 ,80	» . .	»
	3m,70		3m,70

La largeur des carres ne doit pas excéder 0m,09 dans la partie inférieure de l'arbre et 0m,08 dans la partie supérieure, c'est-à-dire au-dessus de la carre de la troisième année. Leur profondeur ne peut dépasser 0m,01, mesure prise sous la corde tendue d'un bord à l'autre de l'entaille, à la naissance inférieure de la partie rouge de l'écorce. Les carres anciennes doivent être abandonnées au bout de la rotation, quelle qu'en soit la hauteur.

Grâce à M. l'Inspecteur général J. Bert, on tend à réagir contre les dimensions actuellement données aux entailles. La production de résine ne dépend pas seulement de ces incisions, mais encore et surtout de la vigueur du sujet. Il est donc possible que des carres de 0m,08 à 0m,07 de largeur, de 0m,008 de profondeur et de 2m,50 à 3 mètres de hauteur, donnent le même rendement en résine, que les entailles actuelles, de 0m,09 à 0m,08 de largeur, 0m,01 de profondeur et 3m,80 de hauteur. En ménageant la santé de l'arbre, on pourra, sans nul doute, allonger les révolutions, par suite récolter plus de bois et plus de gemme. C'est dans cette voie que devra être cherchée l'amélioration du résinage (M. Broilliard).

Epoque du gemmage. — L'opération du gemmage est limitée entre le 1er mars et le 15 octobre de chaque année ; mais l'adjudicataire peut commencer à râcler les pins et à placer les crampons, dès le 10 février.

C. Emplacement et ouverture des carres. — L'emplacement de la première carre n'est pas abandonné à l'appréciation de l'ouvrier. Chez les sujets à tiges droites, on choisit le côté de l'arbre où l'accroissement en diamètre est le plus fort, c'est généralement le côté opposé à la direction du vent dominant, le côté Est. Chez les sujets déjetés et tordus, on choisit la face de la tige tournée vers la terre.

L'ouverture de la carre se fait en plusieurs fois. Dès le mois de février, le résinier dégrossit et amincit l'écorce très rugueuse du pin, sur l'emplacement de la carre à ouvrir et sur une surface légèrement supérieure à celle qu'aura cette entaille. La tolérance d'écart est de $0^m,10$ en hauteur, de $0^m,02$ à $0^m,03$ en largeur. Puis, en mars, la carre est définitivement ouverte, sur $0^m,08$ à $0^m,09$ de large et $0^m,03$ à $0^m,04$ de haut, à l'aide d'une cognée à lame concave, très tranchante, à manche courbe, nommée *abchot* ou *achotte* (*fig.* 380). De mars à octobre, et cela sans interruption, le résinier rafraîchit sa carre tous les 5 ou 8 jours. C'est là l'opération du *piquage*, nécessaire pour faciliter l'écoulement de la résine et déboucher les canaux obstrués par la colophane solidifiée. A chaque piquage, on enlève un mince copeau de bois à la partie supérieure de la carre qui se trouve successivement montée de 1 centimètre et qui atteint $0^m,65$ à la fin de la première année. L'habileté du résinier consiste à n'enlever, lors du piquage, qu'une pellicule extrêmement mince de bois, de façon à ne point dépasser la profondeur maxima de un centimètre qu'elle doit avoir.

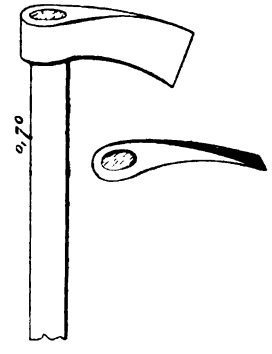


Fig. 380.

Ce travail se continue d'année en année, jusqu'à ce que l'entaille parvienne à la hauteur de $3^m,70$, fixée par le cahier des charges, ce qui se produit, comme on l'a vu, au bout de 4 ou 5 ans.

Dans les premières années, le résinier peut facilement rafraîchir ses carres au moyen de l'abchot ; mais, les entailles

venant à s'élever, il est finalement obligé, pour atteindre leur extrémité, de se servir de *Tchangues*, sortes d'échelles à perroquet, entaillées de larges encoches ou garnies de marches coniques, clouées alternativement sur deux des faces (*fig.* 381). L'usage de cette échelle tend à tomber en désué-

Fig. 381.

Fig. 382.

tude et le piquage se fait directement à l'aide d'un *rasclet* qui n'est autre chose qu'un abchot à échelons (*fig.* 382).

D. Nombre et disposition des carres. — Dans le gemmage à vie, on n'ouvre qu'une carre à la fois, puis on laisse reposer l'arbre pendant un an ou deux. Ensuite, on fait une nouvelle incision distante de la première et on répète l'opération jusqu'à la coupe du sujet.

Le nombre théorique des carres à ouvrir sur un arbre est donné par l'expression :

$$\frac{N - n - 4}{r},$$

dans laquelle N représente le temps pendant lequel l'arbre est présumé devoir rester sur pied, n l'âge à partir duquel il a commencé à être résiné, r la durée de la rotation augmentée de la période de repos, s'il en existe.

En réalité, la courte durée des révolutions adoptées ne permet guère d'ouvrir plus de 6 à 8 carres consécutives autour de chaque tige gemmée à vie. Si l'on envisage, en effet, une rotation de 4 ans avec période de repos d'un an, le tour de l'arbre sera achevé au bout de $5 \times 6 = 30$ ou de $5 \times 8 = 40$. Si l'on ajoute à cette durée les 25 années pendant lesquelles le peuplement s'est étoffé et les 4 années de gemmage à mort, on trouve 60 à 70 ans, soit la durée moyenne d'une révolution. On trouverait 66 à 78 ans, avec une rotation de 5 ans, suivie d'une période de repos d'un an.

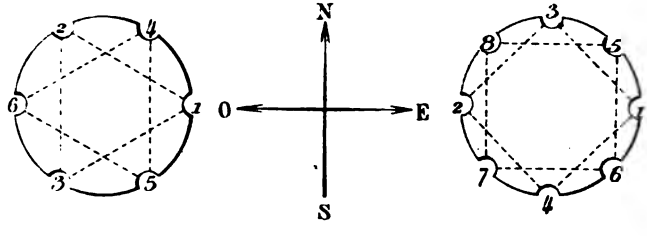


Fig. 383.

Partant de ces données et de quelques autres physiologiques, on a adopté deux modes particuliers de taille, portant le nom de *taille à quatre-huit* et de *taille à trois-six*, mises suffisamment en évidence par le schéma figure 383.

Les numéros marquent l'emplacement reporté sur une seule circonférence des carres successives par rapport les unes aux autres d'abord, par rapport aux quatre points cardinaux ensuite. La taille à quatre-huit est exclusivement pratiquée dans les forêts domaniales, la taille à trois-six est surtout employée dans les forêts particulières.

Lorsque ce cercle d'entailles est terminé, il n'y a plus lieu de chercher à fixer rationnellement l'ordre d'ouverture des nouvelles carres. Celles-ci sont placées contre les bourrelets de cicatrisation des plaies refermées, ou même sur ces bourrelets eux-mêmes, s'il ne reste pas d'autre bois.

Dans le gemmage à mort, aucune règle ne préside au résinage : on taille sur toutes les faces à la fois, en conduisant les carres aussi haut que possible. On obtient ainsi beaucoup de résine en peu de temps, mais l'arbre ne tarde pas à succomber à ses blessures. Il y aurait lieu de faire précéder ce gemmage à mort d'un gemmage-épuisement, et d'augmenter progressivement le nombre des carres.

E. Faculté d'élagage. — Les adjudicataires peuvent faire élaguer les arbres gemmés à vie jusqu'à une hauteur de $4^m,50$. Il y aurait lieu de réduire cette hauteur au strict minimum, soit à 4 mètres.

F. Récolte de la résine. — Autrefois, la résine qui s'écoulait des blessures était récoltée dans un auget ou *crot*, creusé dans une partie saillante d'une racine ou même dans le sol.

La gemme devait alors parcourir un trajet très long et perdait par évaporation la plus grande partie de sa térébenthine ; elle renfermait en outre de nombreuses impuretés, telles que fragments d'écorce et de bois. Actuellement, la récolte se fait dans des pots en terre vernissée, de 0,5 litre environ de capacité, que l'on peut déplacer à volonté. Une lame de zinc, fixée à la carre au moyen d'un crampon (*fig.* 384), dirige la résine dans l'intérieur du pot (*fig.* 384). Ces récipients ont $0^m,14$ de diamètre, $0^m,14$ de hauteur et $0^m,08$ de largeur au fond. A quelques centimètres au-dessous du bord, ils sont percés d'une ouverture qui permet de les fixer à l'aide d'un clou et par où se fait l'écoulement des eaux. D'habitude, ils sont engagés à la partie supérieure sous le crampon, et ils reposent à la partie inférieure sur un clou fixé dans le corps de l'arbre (*fig.* 386). Afin de prévenir l'évaporation de l'essence, il serait bon de fermer les pots par un couvercle mobile, en forme d'entonnoir, et percé d'un orifice à son centre.

La résine qui s'écoule dans les augets est recueillie toutes les 3 semaines en été, toutes les 5 semaines au printemps et

en automne. Les pots placés hors de l'atteinte de la main sont détachés à l'aide d'une fourche (*fig.* 387). La production est d'autant plus abondante que la température est plus chaude.

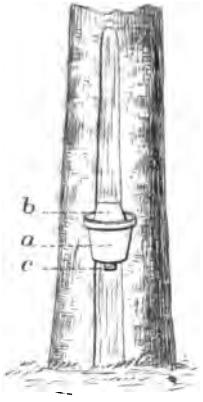


Fig. 384*.

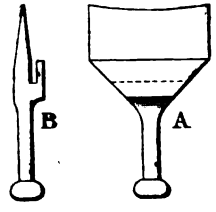


Fig. 385**.

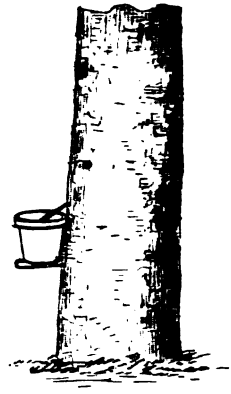


Fig. 386.

* *a*, pot; *b*, lame de zinc; *c*, support.
** Crampon servant à fixer la lame de zinc. A, plan; B, section longitudⁱᵉ.

En outre de la térébenthine liquide, il reste sur la carre une certaine quantité de résine solidifiée. Le *galipot* en est la partie la plus pure. Le résinier l'enlève au moyen d'une curette, et il le mélange avec la résine molle provenant des récipients. Le tout est ensuite versé dans des barriques marchandes, contenant 235 litres dans la Gironde, 340 litres dans les Landes, puis livré directement à l'industrie. Parfois, on conserve ce mélange dans des silos creusés en forêt ou dans de grands réservoirs, nommés *barcous*, construits en bois et en briques, à des places où les voitures peuvent facilement accéder.

Le *barras* est formé par la résine durcie, adhérente à la carre. Il se récolte surtout à partir de la 4ᵉ année, de préférence en automne. Pour l'enlever, il faut racler fortement l'entaille. Il est donc chargé d'impuretés ; aussi ne le mélange-t-on pas avec les autres produits du gemmage. Il est vendu à part ; sa valeur est moindre d'environ un tiers.

G. Circonstances influant sur la production de la résine. — La production de résine ne dépend pas, comme on serait

tenté de le supposer, de la grandeur des carres. Il arrive même que, celles-ci étant trop considérables, l'écoulement diminue. La vigueur de l'arbre, la température, l'humidité de l'air et du sol, sont les principaux facteurs qui exaltent la sécrétion. L'influence de l'humidité est particulièrement bien mise en évidence par ce fait que les arbres de la Dune produisent plus que ceux de la Lande.

Fig. 387.

II. Emplois de la résine. — L'industrie utilise la résine pour en tirer une foule de substances dont les principales sont l'essence de térébenthine, la colophane et les brais divers.

L'essence de térébenthine est obtenue par distillation. La gemme brute est placée dans une chaudière A (*fig.* 388) et chauffée à feu nu jusqu'à ce que la matière soit bien liquide. On laisse reposer. Les substances contenues dans la gemme se déposent par ordre de densité. Au milieu se trouve un liquide presque homogène, qui est la térébenthine.

On filtre successivement les diverses parties du contenu de la chaudière sur des claies en paille, et l'on recueille la térébenthine. Celle-ci est ensuite placée dans une chaudière B ; elle se rend de là dans une cornue D, où elle est soumise à l'action d'un courant de vapeur d'eau E. L'essence passe dans le serpentin F, se condense, puis est recueillie en G, dans un récipient T, en même temps que l'eau W. La colophane, à l'état liquide, reste dans le fond de la cornue et s'écoule sur le tube H par une toile métallique qui sert de filtre.

Au lieu d'être chauffées à feu nu, les chaudières le sont plus avantageusement à l'aide de serpentins à vapeur ; elles sont également fermées par des couvercles mobiles, afin de prévenir l'évaporation. Des agitateurs mécaniques ajoutent, en outre, à l'action de la vapeur dans les cornues et permettent une liquéfaction plus complète de la gemme.

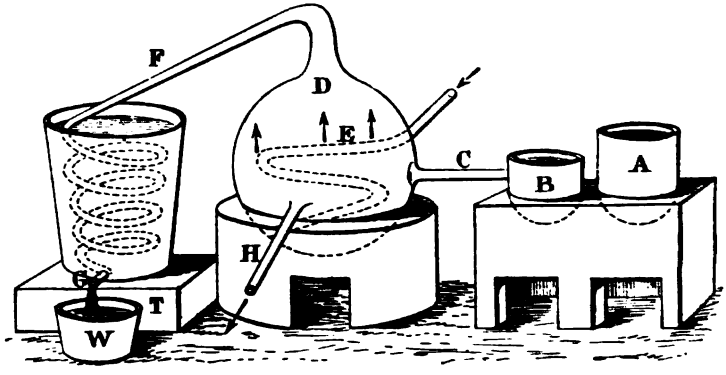


Fig. 388.

Lorsque les colophanes laissées par la distillation ne sont presque plus transparentes et qu'elles contiennent beaucoup de matières étrangères, elles prennent le nom de *brais clairs*. Les *brais gras* ou *poix noires* s'obtiennent en faisant brûler dans des fours les claies qui ont servi à filtrer la gemme impure. Les *brais secs* proviennent de la distillation du résidu obtenu en traitant ces mêmes claies dans des caisses à double fond soumises à l'action de la vapeur. Lorsque le brai est très foncé, on le désigne sous le nom de *brai noir*.

La *résine-jaune* ou *poix-résine* a la même valeur que le brai clair. On l'obtient en traitant les brais, à leur sortie de la cornue, par l'eau bouillante et en brassant fortement le mélange recueilli dans des moules. Cette fabrication tend à disparaître. Il en est de même de celle des *pâtes de térébenthine*. Quelques usines produisent encore des pâtes à la chaudière, obtenues en faisant filtrer sur des claies la partie la plus pure de la gemme provenant de la chaudière A.

L'essence de térébenthine sert à la fabrication des couleurs

à l'huile (1/3 à 2/3 du volume total), des vernis, de l'encaustique (1.000 parties d'essence pour 500 de cire jaune), des cirages, etc. On l'utilise également dans la préparation des tissus caoutchoutés et en médecine vétérinaire. Les cires à cacheter sont formées de pâtes de térébenthine, de colophane et de résine laque ; les goudrons à bouteilles, de résine jaune, de pâtes de térébenthine et de suif. Les brais sont employés, en mélange avec de la fécule et du kaolin, pour le collage du papier ; ils entrent aussi dans la composition de certains savons. Distillés, ils donnent une huile pyrogénée utilisée pour la fabrication des graisses végétales et des encres typographiques.

I. Documents. — Une barrique de résine de 235 litres pèse 275 kilos, savoir : résine 241^{k},5 ; fût, 33^{k},5. Elle donne environ 45 kilos d'essence et 160 kilos de matière sèche. Une barrique de 340 litres pèse 400 kilos, savoir : résine 357 kilos, fût 43 kilos.

J. Rendement d'un hectare de pineraie exploitée a 75 ans.

I. — De 20 à 25 ans		
Gemmage à mort de 150 arbres (on suppose 500 arbres à l'hectare à 20 ans) : 1 litre de résine à 0 fr. 06 par arbre et par an pendant 4 ans ; valeur du bois : 0 fr. 05 par arbre. .		46 fr. 50
II. — De 25 à 30 ans		
1° Gemmage à mort de 100 arbres ; 1 lit. 25 de résine par arbre et par an pendant 4 ans ; valeur du bois : 0 fr. 10 par arbre	40 fr. 00	62 fr. 50
2° Gemmage à vie de 50 arbres ; 1 lit. 50 de résine par arbre et par an pendant 5 ans. . .	22 fr. 50	
III. — De 30 à 35 ans		
1° Gemmage à mort de 50 arbres ; 1 lit. 50 de résine par arbre et par an pendant 4 ans ; valeur du bois : 0 fr. 20 par arbre	28 fr. 00	124 fr. 00
2° Gemmage à vie de 200 arbres, donnant chacun par an 1 lit. 60 de résine pendant 5 ans.	96 fr. 00	
A reporter		233 fr. 00

Report		233 fr. 00
IV. — De 35 à 40 ans		
1° Gemmage à mort de 50 arbres : 1 lit. 75 de résine par arbre et par an pendant 4 ans; valeur du bois : 1 fr. par arbre	71 fr. 00	176 fr. 00
2° Gemmage à vie de 200 arbres : 1 lit. 75 de résine par arbre et par an pendant 5 ans . .	105 fr. 00	
V. — De 40 à 70 ans		
Gemmage à vie de 200 arbres : 1 lit. 75 de résine par arbre et par an pendant 30 ans . .		620 fr. 60
VI. — De 70 à 75 ans		
1° Gemmage à mort de 200 arbres : 2 lit. 50 de résine par arbre et par an pendant 5 ans . .	150 fr. 00	1 150 fr. 00
2° Valeur du bois; coupe de régénération : 200 arbres à 5 fr. l'un	1 000 fr. 00	
Total		2 179 fr. 60

Soit environ 29 fr. 05 par hectare et par an (M. de Cardaillac de St-Paul).

K. Rendement par arbre. — Un pin de 30 à 40 centimètres de diamètre peut fournir, pendant les 8 mois d'exploitation, de 1 à 2 litres de résine par carre. Des arbres de 35 à 90 centimètres de diamètre, gemmés à mort, livrent pendant 5 ans une récolte moyenne de 4 à 10 litres. Un pin gemmé à vie depuis l'âge de 30 ans, puis à mort de 70 à 75 ans, peut donner, pendant le cours de sa vie, de 80 à 85 litres de résine, soit à peu près 1 lit. 80 par an.

L. Récolte et salaires. — Un bon ouvrier peut tailler 2.500 carres par jour. En admettant qu'il visite ses pins tous les trois jours, il a ainsi de 7 à 8.000 carres à entretenir durant la période de végétation. Il récolte donc 25 à 30 barriques de 340 litres et gagne 700 à 800 francs pendant ses huit mois de travail.

M. Valeur de la gemme et de l'essence de térébenthine. — Le graphique ci-après donne, d'après M. de Lapasse, la variation des prix moyens de l'essence de térébenthine et de la gemme pendant la période allant de 1850 à 1905.

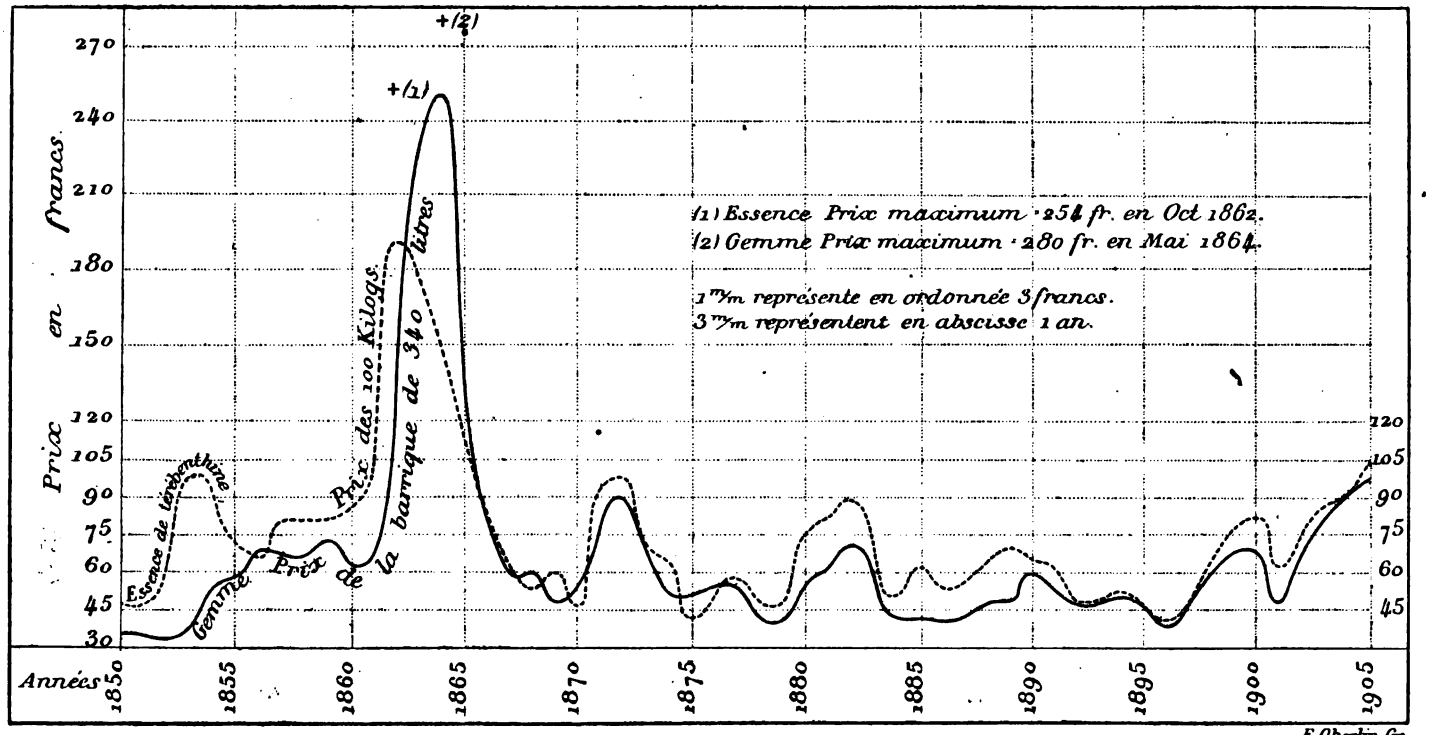


Fig. 389. — Variation des prix moyens de l'essence de térébenthine et de la gemme de 1850 à 1905.

Art. III. — GEMMAGE DU PIN MARITIME EN SOLOGNE.

Les premiers essais de gemmage du pin maritime en Sologne furent effectués vers 1847 par MM. Tristan et Lochart; mais ils furent peu concluants, et l'entreprise fut abandonnée : la résine obtenue ayant été jugée insuffisante en quantité et en qualité. L'hiver de 1879-1880, qui anéantit les plantations de pin maritime en Sologne, ne permit pas de les reprendre. En présence des hauts prix atteints par l'essence de térébenthine, les sylviculteurs de la Sologne ont tout récemment remis la question à l'étude. Des expériences ont été faites par M. de Larnage, sur sa terre de Mézières; elles avaient pour but de déterminer : 1° Le rendement en résine de pins gemmés à vie et à mort; 2° la qualité de la résine ainsi obtenue; 3° les conditions dans lesquelles le gemmage pouvait être pratiqué.

En ce qui concerne le rendement, on a trouvé qu'un pin de $0^m,54$ de tour, choisi parmi les moins vigoureux dans une plantation de 23 ans et gemmé à mort par deux carres de $0^m,08$ de largeur sur $0^m,60$ de hauteur, a fourni en 15 amasses, soit du 27 avril au 27 septembre, 250 centimètres cubes de résine. Les amasses de juillet ont été les plus fructueuses : elles se sont élevées à 0,30 centimètre cube, tandis que la moyenne des autres, pratiquées environ tous les huit jours, n'ont donné que 0.15 centimètre cube. Un autre pin, de $0^m,90$ de tour, choisi parmi les sujets d'élite d'une plantation de 24 ans et gemmé à vie par une seule carre, a fourni dans le même temps 400 centimètres cubes de résine. Les plus fortes amasses ont été celles d'avril et de juillet; elles ont atteint 0.60 et 0.40 centimètre cube.

Ces rendements de 1/4 de litre par an pour le pin gemmé à mort, de 2/5 de litre pour le pin gemmé à vie, sont 4 fois moindres que ceux des Landes et de la Gironde, qui s'élèvent, pour des arbres similaires, à 1 lit. 25 et 1 lit. 50 par an. Cette différence dans le rendement serait légèrement atténuée par la qualité supérieure des résines de Sologne, qui donne-

raient à l'analyse :

Essence de térébenthine.	25,84
Colophane.	73,32
Eau	traces
Matières étrangères	0,84.

La richesse en terpènes des résines de Sologne serait donc supérieure de 16 % à celle des résines des Landes. Il est vrai que ces données ne sont basées que sur une seule analyse, et qu'il faut prendre garde à ce que le climat de Sologne étant plus froid que celui des Landes, la saison de gemmage y sera plus courte, les pins y seront plus sensibles au gemmage et au froid, le matériel courra plus de risque d'être endommagé par des gelées précoces. Aussi, peut-on dire d'ores et déjà qu'il faudra se montrer très prudent dans la pratique du résinage et qu'il conviendra de ne gemmer que des arbres ayant au moins $0^m,50$ de tour pour les pins d'éclaircie, 1 mètre de tour pour les pins de place. Et, pour que ces derniers donnent des bois d'industrie, ils devront être conduits à 80 ans au moins. C'est d'ailleurs une erreur profonde de croire qu'en multipliant les carres et en gemmant à mort, en un an seulement, les pins d'éclaircie, on pourra accroître leur production de résine et modifier les qualités de leur bois d'une façon tant soit peu sensible. C'est le contraire qui est vrai.

Reste la question capitale du rendement. En admettant que les pineraies de la Sologne renferment à l'hectare 500 arbres susceptibles d'être gemmés, ce qui est peut-être beaucoup, on ne peut guère compter que sur un rendement moyen de 1/2 litre par arbre et par an, soit au total 250 litres valant environ 66 fr. 15. De cette somme, il faut déduire : 1° la main-d'œuvre estimée à 50 francs l'hectare ; 2° l'amortissement en 10 ans d'un capital de 85 francs, nécessaire pour l'achat des pots de terre et des crampons, soit 8 fr. 50. Le bénéfice du résinage atteindra donc à peine 8 à 9 francs par hectare et par an. Ce revenu pourrait être doublé par la création de petites distilleries locales, dont les frais d'établissement se montent à 7 ou 8.000 francs. Nous rappellerons qu'actuellement les pinatelles de Sologne rapportent

environ 30 francs par hectare et par an. Quant à la mise en valeur de ces pineraies de Sologne, deux procédés peuvent être envisagés. Dans le premier, le propriétaire exploiterait en régie ; il devrait ainsi assumer la direction de l'entreprise et faire des avances considérables de fonds pour la création de distilleries et pour l'achat du matériel nécessaire à l'exploitation. Avec raison, les propriétaires de Sologne ont écarté cette solution irréalisable dans une région où la main-d'œuvre fait défaut.

Le second système préconisé par M. de Larnage consisterait à affermer le résinage à des résiniers des Landes, moyennant une redevance de tant de centimes par arbre gemmé. Cette solution implique la création d'une grande distillerie, dont la création nécessiterait un capital d'au moins 60.000 francs, et la production assurée de 1.500 à 1.800 barriques de résine par an, ce qui représente la syndicalisation de 3.000 à 3.600 hectares de pineraies.

Quant au traité passé par le syndicat de propriétaires avec le résinier, il pourrait être établi sur les bases suivantes, fort judicieusement fixées par M. de Larnage :

1° Engagement par le résinier, de payer annuellement aux propriétaires syndiqués une redevance fixée à tant de centimes par arbre désigné pour le gemmage et destiné, soit à être abattu dans un délai de 1 à 5 ans, soit à demeurer en place jusqu'à la coupe blanche ;

2° Engagement par le résinier de fournir le matériel nécessaire au gemmage (pots et crampons), qui pourra devenir la propriété du possesseur foncier moyennant une retenue faite annuellement sur la redevance fixe ;

3° Engagement par le propriétaire de loger, moyennant redevance, les résiniers et leurs familles, et de leur fournir du travail au bois ou des terres à cultiver en dehors de la saison du gemmage ;

4° Engagement par le propriétaire de faire transporter à ses frais les barriques de résine, soit à l'usine même, si elle est située dans un rayon de 15 kilomètres du lieu d'exploitation, soit à la gare la plus proche si la distance à l'usine est plus considérable.

ART. IV. — GEMMAGE DE L'ÉPICÉA.

La résine se tire de l'écorce ou de l'aubier, jamais du cœur de l'arbre. Elle s'écoule principalement par la section des larges canaux rayonnants du liber. Les carres ouvertes avec un couteau tranchant, encastré au bout d'un long manche, ont 1 mètre à $1^m,50$ de haut, 3 à 6 centimètres de large ; elles pénètrent jusqu'à l'aubier. Pour faire son entaille, le résinier choisit le côté de l'arbre le plus propice au résinage. Il se guide tantôt sur l'exposition, préférant le côté Sud, tantôt sur la présence de fortes racines. C'est à proximité de ces dernières, en effet, que le flux de résine est le plus fort et le plus prolongé.

On ne commence guère à gemmer que les tiges de 15 à 20 ans. Le nombre des carres est variable. Si le sujet est jeune, on n'en ouvre qu'une seule ; s'il est plus âgé, on en ouvre deux, mais en réduisant la hauteur de moitié. L'arbre venant à grossir, on peut encore augmenter de 2 ou 3 le nombre de ces entailles.

La térébenthine jaillit de la blessure, et recouvre la carre en se solidifiant. On enlève la gemme seulement pendant le deuxième été qui suit l'ouverture de l'entaille. A cet effet, le résinier se sert d'un râcloir en fer, et il place la résine dans une petite corbeille. Celle-ci, une fois pleine, est vidée dans une corbeille plus grande. Ordinairement, on pousse et on nettoie la carre tous les 4 ans ; mais déjà, au bout de 2 ou 3 ans, les bords de la blessure se sont refermés et la production de résine est diminuée. Il est bon alors de rafraîchir l'entaille en procédant à la récolte.

Le gemmage de l'épicéa n'est pas pratiqué en France. Dans le Nord de l'Europe où cette industrie s'exerce encore, les arbres résinés passent pour donner un meilleur bois que ceux qui ne l'ont pas été ; mais le bois mis à nu s'altère et l'arbre est compromis ou perdu. Le rendement par tige et par an est d'environ 500 grammes de résine.

ART. V. — GEMMAGE DU MÉLÈZE.

La résine provient du cœur. Lorsqu'on abat de vieux mélèzes, elle coule avec abondance des fentes qui existent

presque toujours dans cette région de l'arbre. Pour la recueillir, deux procédés sont en usage en Autriche.

A. Procédé styrien. — Avec une tarière de $0^m,26$ environ de diamètre, on fore un trou qui pénètre jusqu'au delà du cœur et qui est dirigé horizontalement ou de bas en haut (*fig.* 390). Le flux de résine est conduit par l'intermédiaire d'une gouttière en écorce dans un récipient abrité lui-même par une planche ou par un large fragment d'écorce d'épicéa.

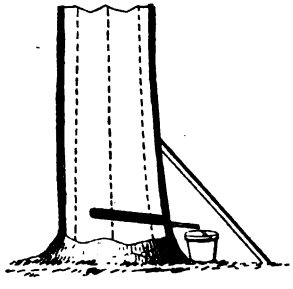


Fig. 390.

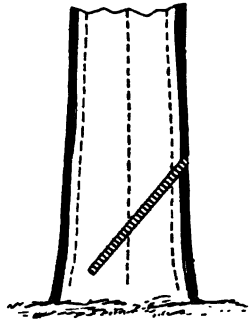


Fig. 391.

Ce gemmage épuise rapidement les arbres et les fait périr. On ne récolte donc la résine que pendant une année, puis on laisse une longue période de repos, période pendant laquelle on bouche hermétiquement le trou avec un tampon en bois. En général on fait de 5 à 12 ou 15 tirées pendant une période de 30 ans.

B. Procédé tyrolien. — Dans le procédé tyrolien (*fig.* 391), le trou est plus gros et atteint $0^m,30$ de profondeur ; il est dirigé tantôt horizontalement, tantôt de haut en bas. On recueille la résine avec une spatule après avoir enlevé la cheville qui en obture l'orifice. On fait également succéder de longues périodes de repos après chaque année de récolte. Ce procédé est plus productif, mais plus épuisant encore que le premier. Le résinage du mélèze ne donne, d'après M. Marchand, qu'un mince bénéfice.

ART. VI. — GEMMAGE DU PIN NOIR D'AUTRICHE.

Le pin noir est gemmé dans son pays d'origine, en Autriche. La résine provient de l'aubier. Le gemmage se fait à *mort*, dans une durée de 10 ans. On ne gemme ainsi que les perchis dont la croissance est assez active pour donner au bout de ce laps de 10 ans, des arbres de dimensions marchandes.

Pour gemmer le pin noir, on pratique dans le fût, au Sud ou du côté où la cime est le mieux développée, et à 10 centimètres au-dessus du sol, une entaille profonde de 8 centimètres. Dans le fond de cette entaille est placée une écuelle de 4 à 8 centimètres de profondeur, destinée à recueillir la résine qui exsude de la plaie et que conduisent deux gouttières en écorce, disposées obliquement par rapport aux lèvres de la plaie. La carre s'étend sur les deux tiers de la circonférence de l'arbre ; elle se fait en enlevant complètement l'écorce jusqu'au bois.

Deux fois par semaine, on exhausse légèrement la carre, de façon que celle-ci soit montée de $0^m,40$ par an. La résine est récoltée tous les 15 jours. Par le fait des montées annuelles, les carres s'élèvent au bout de 10 ans à 5 ou 6 mètres de hauteur et embrassent les 2/3 de la circonférence de l'arbre. Le rendement moyen par arbre et par an varie de 2 à 4 kilos de résine, suivant l'âge des sujets gemmés.

ART. VII. — GEMMAGE DES PINS AMÉRICAINS (1).

Le gemmage des *Pinus australis*, *Pinus palustris*, *Pinus rigida* se pratique sur une vaste échelle en Amérique. Les Etats-Unis sont devenus, en effet, depuis quinze ans les plus grands producteurs de térébenthine du monde entier. D'après le Dr Charles Herty, les procédés de gemmage sont au nombre de deux : le *Box system* et le *Cup-and-Gutter system*.

(1) *A New Method of turpentine Orcharding*, by Dr Charles H. Herty. — Publication officielle du Département de l'Agriculture ; bureau des forêts, Washington, 1903.

A. Box system. — C'est le procédé le plus primitif de gemmage, toujours pratiqué sur de larges étendues, malgré ses imperfections et ses inconvénients.

Il consiste à ouvrir en hiver (*fig.* 392), au pied de l'arbre à gemmer, un trou haut de 11 pouces, large de 7 pouces et profond de 3,5 pouces (mesures anglaises). Ce trou sert exclusivement à recueillir la résine. Suivant la grosseur des

Fig. 392.

sujets, on creuse ainsi à leur base, 2, 3 ou même 4 trous semblables. Si l'arbre est jeune, on diminue la largeur de ces entailles, qui sont cependant toujours relativement plus importantes et plus préjudiciables que chez les pins de grosses dimensions.

Cela fait, deux hommes, l'un droitier et l'autre gaucher, pratiquent simultanément une section oblique dans l'écorce et dans le bois, en ayant soin d'entamer l'aubier à la partie supérieure sur une profondeur d'un pouce environ (*fig.* 393). Ce travail a pour but de préparer une rampe douce, partant du fond du trou, s'élevant jusqu'au commencement de la carre, afin de permettre l'ouverture ultérieure de cette dernière et de faciliter l'écoulement de la résine.

Au printemps suivant, on commence la scarification proprement dite des pins. Cette opération est continuée sans

interruption, une fois par semaine, jusqu'en novembre : elle a pour but de trancher les canaux résinifères et de permettre l'écoulement de la résine. Le travail se fait, comme l'indique la figure 394, avec un outil formé par une lame d'acier, recourbée en forme d'U. Cette lame, aiguisée à sa partie inférieure, est fixée par une clavette à angle droit dans un manche en bois, d'un pied et demi de long, à l'extrémité

Fig. 393.

Fig. 394.

duquel est fixé un poids en fer d'environ 2 à 3 kilos. L'ouvrier se tenant face au Box enlève avec sa griffe une lame d'écorce et d'aubier, large de 3/4 de pouce, et limitée latéralement par deux droites verticales partant, l'une de l'extrémité, l'autre du centre du Box. Ainsi que la figure 396 l'indique, les coups sont donnés alternativement à droite et à gauche ; ils sont inclinés sur l'horizontale de haut en bas et pénètrent d'environ 1 pouce dans l'aubier au point le plus profond, situé vers le milieu de la carre. Ces rayures se rencontrent juste au-dessus du centre du Box, formant ainsi un canal d'écoulement pour la résine. La carre s'élève à chaque scarification hebdomadaire. Quand la distance au Box est trop grande pour qu'on puisse l'atteindre facilement avec la griffe, on substitue à ce dernier outil un arrachoir.

Dans une saison complète de résinage, on pratique 32 rayures.

De suite après la scarification, la résine exsude du fût et coule dans le Box. Le flux est très abondant durant les deux premiers jours ; il diminue ensuite graduellement, et, au bout du sixième ou du septième jour, il cesse entièrement sur la grande majorité des sujets.

Toutes les 3 ou 4 semaines, la résine amassée dans les Box est recueillie dans de larges baquets à l'aide d'une pelle (*fig.* 395). Ces derniers, une fois pleins, sont vidés à leur tour dans des barils plus grands, placés de distance en distance, pour être portés à la distillerie.

Fig. 395.

A la clôture de la saison du résinage, la résine qui s'est durcie sur la carre est grattée avec un instrument plat et aiguisé, puis ramassée dans des barils. Les produits du grattage renferment à peu près moitié moins de térébenthine que la résine extraite des Box.

Aussitôt que les arbres ont été râclés, on procède à un débroussaillement et à un soutrage autour du pied de chaque pin, sur un rayon d'au moins 3 pieds. On enlève ainsi tout ce qui pourrait servir d'aliment au feu, comme les aiguilles mortes et les herbes sèches. Ce travail se fait à l'aide d'une large houe ; il constitue une des principales dépenses du gemmage. Malgré tout ce qu'on peut faire, les incendies ravagent souvent de fond en comble les peuplements gemmés par le procédé du Box.

En Amérique, chaque ouvrier résine une surface de 200 à 250 acres, renfermant de 8.000 à 10.500 Box. Le nombre

des Box est en moyenne de 2 par arbre dans les peuplements résinés. La surveillance de 10 à 15 chantiers est confiée à un résinier. Pour la commodité de cette surveillance, les chantiers de tâcherons sont subdivisés en petits carrés de 2.100 Box environ, dont les limites sont indiquées par des traits au minium tracés sur les arbres.

Une distillerie de 25 barils suffit pour le traitement des produits réunis de 25 exploitations. Les procédés de distillation sont les mêmes que ceux décrits page 767.

B. Cup-and-gutter system. — Ce procédé de gemmage est une judicieuse application des pratiques de résinage suivies

Fig. 396.

en France. Le Box barbare est supprimé ; la récolte de la résine se fait dans des vases de terre pourvus d'un fort rebord dans lequel est creusé un trou d'un demi-pouce de diamètre, pouvant être fixé à la base des carres au moyen d'un clou. Des lames de zinc galvanisé, larges de 2 pouces, longues de 6 à 12 pouces, inclinées d'environ 120°, récoltent la résine qui exsude le long du fût et la conduisent dans le vase (*fig.* 396).

Pour la conduite du gemmage, on commence par enlever l'écorce avec une hache plate, comme dans le procédé du

Box ; puis, par des coups donnés de côté avec la hache ordinaire, on aplanit deux surfaces égales, disposées comme les

Fig. 397.

deux pages de la couverture d'un livre ouvert. Les deux surfaces ainsi obtenues (*fig.* 397) ont entamé légèrement l'aubier, et occupent la même étendue que le Box ancien. Cela fait, on

Fig. 398.

Fig. 399.

pratique avec une large hache, à bord droit, ayant 12 pouces de long, une incision sur la face plane pour loger les gout-

tières. Cette incision est faite d'un seul coup, en remontant, la tête de la hache légèrement tournée vers le bas, afin de donner une inclinaison convenable à la gouttière (*fig.* 398). Cette incision, profonde d'un quart de pouce environ, est poussée plus loin au centre que sur les bords ; elle doit se trouver à 3 pouces au-dessous de la carre, pour faciliter le travail de la griffe. L'incision pratiquée en regard, sur le côté opposé, est située à un pouce plus bas que la première. C'est dans ces incisions que l'on engage les gouttières, soit en les poussant normalement dans la fente, soit mieux en les glissant de l'extérieur

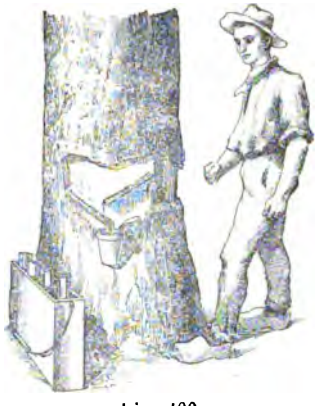


Fig. 400.

Fig. 401.

vers l'intérieur de la face dénudée (*fig.* 399). La gouttière supérieure s'avance exactement jusqu'au centre de cette face ;

la gouttière inférieure déborde ce centre sur une longueur d'environ 1 pouce 1/2. Grâce à cette disposition, la résine s'écoule facilement dans le vase (*fig.* 400).

Les clous destinés à supporter les vases sont fixés à l'arbre au moment de la préparation des surfaces d'écoulement. On a soin de les incliner fortement vers le bas, et de ne laisser saillir leur tête que de 3/4 de pouce. Le vase ne doit pas être à plus d'un demi-pouce au-dessous de l'extrémité du bec de la gouttière inférieure.

Fig. 402.

Quand la carre s'élève sur l'arbre, il n'est pas nécessaire de faire un nouveau miroir pour attacher le vase : la surface de scarification de l'année précédente répondant au même but (*fig.* 401). Cependant, pour les carres montées plus haut, les inciseurs armés de la hache à large bord changent de côté et donnent leur coup d'incision à main levée (*fig.* 402).

C. Comparaison entre les deux systèmes. — Appliqué par des noirs, le second système, infiniment moins dommageable à la santé des arbres, a donné une augmentation de résine de 5 à 66 %, et une élévation du rendement en argent de 21 à 207 %. C'est en mai et en juin, alors que la température oscille entre 75 et 78 degrés Fahrenheit et que la lame totale d'eau tombée ne dépasse pas 165 millimètres, que la production de résine est la plus grande. Juillet et août, avec des variations plus considérables de température et d'humidité, suivent de près ; mais, à partir de septembre, le surlage des carres diminue considérablement. Les arbres gemmés ont de 6 à 32 pouces (0m,15 à 0m,80) de diamètre, en moyenne 15 pouces ou 0m,38 ; le nombre des carres ouvertes sur chaque arbre varie de 1 à 3.

L'acquisition du matériel destiné à une exploitation de 90 hectares par le procédé des vases et des gouttières, né-

cessite la mise de fonds suivante :

Vases (10,500 à 1 sou 1/4 pièce)	131 £ 25
Gouttières (1 866 livres de fer galvanisé) . . .	103 £ 27
Clous en fil d'archal de 6 penny	1 £ 05
Transport à pied d'œuvre	80 £
Façonnage et pliage des gouttières	4 £
Total.	349 £ 57

D. Considérations pratiques au sujet du matériel employé pour la récolte de la résine et de sa disposition sur les carres. — De trop petits pots ne sont pas à conseiller, car il faut beaucoup de temps pour disposer autour des arbres les vases supplémentaires, nécessaires pour recueillir toute la résine au moment du plus grand écoulement, soit en mai et en juin. Le changement des pots pleins et des pots vides demande également une certaine main-d'œuvre. Instruit par l'expérience, le Dr Herty conseille d'adopter pour les pots les dimensions suivantes :

Largeur au sommet	5,5 pouces
» fond	3 »
Hauteur.	7 »
» du rebord.	2 »
Trou du clou.	1/2 »
(Centre placé à 1 2 pouce du sommet du rebord)	
Epaisseur des parois latérales.	1/4 »

Pour faciliter le nettoyage de ces pots, le même auteur recommande de donner une forme ovale à l'intérieur du fond.

Le pot étant suspendu par un clou sur un des côtés du centre de la carre, la résine qui coule du bec de la gouttière tombe près de la paroi à une distance suffisamment grande de l'orifice de ce trou. Ce dernier point est important, car si les pots sont remplis d'eau de pluie, la résine fraîche, étant plus légère que ce liquide, forme un cercle à sa surface. Quand ce disque flottant a accru ses dimensions, il vient en contact de la paroi du vase, et si ce dernier n'est pas bien placé, il s'y ancre avant de s'échapper par l'orifice du clou. Si la résine cesse de couler, le cercle ne s'élargit pas et il finit par couler en paquet au fond du vase, le poids spécifique de la résine s'accroissant constamment. Chaque gout-

telette de résine qui s'enfonce fait écouler une goutte d'eau à travers l'orifice du trou, lorsque le vase est à peu près plein. Quand la carre a cessé de surler, la résine qui se trouve au fond du pot est protégée contre l'évaporation par l'eau située en dessus.

Les pots doivent être en grès. Il faut avoir soin de nettoyer par flambage leur intérieur avant de s'en servir.

Les gouttières sont en fer-blanc galvanisé n° 28 ; on peut cependant se servir aussi de feuilles n° 29, larges de 2 pouces, que l'on coupe suivant besoins, en longueurs de 6 à 12 pouces, à l'aide de grands ciseaux d'étameurs. Une fois coupées aux longueurs usuelles, ces gouttières sont pliées par le milieu sous un angle de 120°, au moyen du

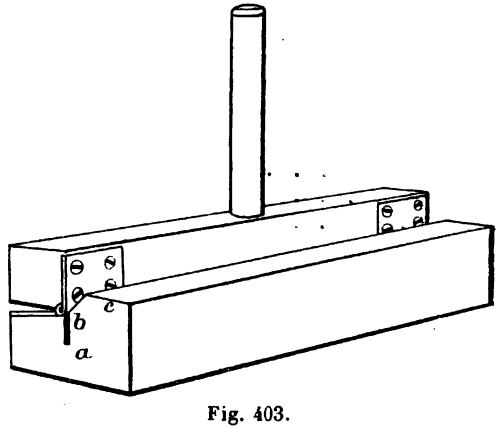


Fig. 403.

couvercle de la boîte (*fig.* 403) qui sert à les porter. Les lamelles engagées dans la rainure *ab* sont recourbées en ouvrant le couvercle de la boîte, dont la face interne vient s'appliquer sur *bc*. L'angle d'inclinaison *abc* est égal à 120°. En une minute, on peut préparer ainsi de 20 à 25 gouttières.

La façon dont on doit disposer ces gouttières n'est pas toujours facile. Si la résine était toujours liquide, on pourrait prévoir aisément comment se fera l'écoulement et disposer les lames en conséquence. Mais les aspérités de la carre, les grattages consécutifs, la solidification de paquets de résine, changent le cours du flux. Pour recueillir entière-

ment ce dernier, il est nécessaire de prendre les précautions suivantes :

1° La gouttière doit passer sous le bois sur toute la largeur de la carre ; autrement il y aurait une fuite derrière elle ;

2° Les gouttières haute et basse doivent être à un pouce au moins du centre de la carre pour que le grattage n'obture pas le canal central d'écoulement ;

3° La gouttière supérieure doit s'arrêter au centre de la carre et ne pas dépasser ce centre de plus d'un quart de pouce ;

4° La saillie de la gouttière inférieure au delà du centre de la carre, saillie qui forme une sorte de *bec*, est essentielle pour faciliter l'écoulement et la récolte complète de la résine ;

5° Les deux gouttières doivent être placées exactement au centre de la carre.

E. Outils utilisés pour le gemmage. — La hache représentée figure 393 sert à pratiquer sur les carres les parements plats destinés à recevoir les gouttières. C'est la forme utilisée par tous les résiniers.

Les haches larges, à tranchant de 12 pouces (*fig.* 398), ont des manches courts, adaptés pour droitiers et pour gauchers. Sur les carres déjà vieilles, on a reconnu que ces haches, primitivement à un seul biseau, font un mauvais travail. Le côté droit donne bien une coupe unie, mais le biseau donne, au contraire, une coupe grossière ; la gouttière ne tient pas solidement dans la fente ainsi formée. L'emploi d'une hache large, taillée en biseau sur ses deux faces, remédie à cet inconvénient. Dans la fente ainsi formée, la gouttière est toujours fortement coincée. S'il s'agit d'arbre non encore gemmé, la hache à biseau simple fait dans l'aubier frais une coupe suffisamment nette pour assurer la fixation des gouttières pendant la récolte d'une première année. Deux hommes peuvent faire facilement 3.000 carres par jour avec cette large hache.

Quant on se sert de la hache large, il faut avoir soin de ne tourner que très légèrement sa tête vers le bas, autrement la moitié intérieure de la gouttière a trop de pente, et, lors de la formation du barras, la résine d'une taille fraîche se perd

sur le bord inférieur. La griffe (*fig.* 394 et 404) est l'outil par excellence du résinier. Il n'en a pas besoin d'autre. Elle lui sert en effet à pousser les gouttières dans leurs fentes, à enfoncer les clous qui supportent les pots, à scarifier les carres, à enlever les gouttières, etc.

Fig. 404.

F. Technique du gemmage dans la méthode Herty. — La taille basse se fait comme il a été dit page 781 (voir *fig.* 400 et 404). La gouttière supérieure est placée à environ 3 pouces de la surface à scarifier (*fig.* 408), ce qui est suffisant pour le passage de la griffe, sans risquer de se blesser sur le tranchant aigu des gouttières. Il faut seulement avoir soin de tailler peu tout d'abord. On revient ensuite approfondir la carre sans crainte de déranger les appareils. L'inclinaison des gouttières permet d'ailleurs de se servir de la griffe avec une entière quiétude, sans que son manche très lourd vienne briser les pots, c'est ce qu'indiquent bien les figures.

La plus grande difficulté consiste à ne point envoyer dans les vases les copeaux de bois et d'écorce arrachés par la griffe. Les ouvriers résiniers ont constaté qu'en donnant un grand coup de griffe, surtout au sommet, les fragments d'écorce et de bois se trouvaient projetés en dehors des pots.

La taille haute, au moyen d'une griffe à manche (*fig.* 405), se fait sans difficulté aucune, comme l'indique la gravure.

L'instrument passe facilement au-dessus de la gouttière ; les fragments d'écorce et de bois sont projetés bien en arrière des vases qui n'ont même pas besoin d'être écumés au moment de la récolte. On ne gemme que les arbres mesurant au minimum $0^m,25$ de diamètre.

Pour vider les pots, on se sert d'une lame d'acier, qu'on peut faire avec celle d'une vieille scie, et qui mesure 8 pouces de long, 2 pouces de large à l'extrémité inférieure

Fig. 405.

et 4 à l'extrémité supérieure. Cette lame est fixée à l'extrémité d'un manche en bois. Dans le cas d'un pot à fond ovale, le bord inférieur du videur doit être légèrement arrondi pour s'y adapter.

Avant d'ôter le pot, on enlève avec la lame du videur le dépôt accumulé sur les gouttières et on le verse dans le vase, puis on détache le pot de son clou et on en vide le contenu dans un seau (*fig.* 406). Les ouvriers ont reconnu qu'il suffit de ne pas changer la disposition de la main pour pouvoir ensuite accrocher facilement de nouveau le pot à son clou.

Avec de mauvais vases à fond plat, un ouvrier peut récolter de 2 à 3 barils de 163 litres par jour de travail. Avec des vases à fond ovale, la dépense s'élève seulement à 1 fr. 70 par baril.

A la fin de la saison de taille, il est nécessaire, avant de récolter le galipot, d'enlever les appareils servant à récolter la résine. Pour ce faire, on vide d'abord les pots, puis on les pose sur le sol à côté des carres. On enlève ensuite les gouttières et les clous.

Fig. 406.

Chaque gouttière, après avoir été nettoyée, est placée à terre vis-à-vis de la carre à laquelle elle appartient. Si les appareils doivent servir pour le gemmage d'un autre arbre, les gouttières sont réunies dans des boîtes et empilées sur des points convenablement choisis. Un moment, on avait pensé pouvoir retirer les gouttières des carres au moyen de boulines, mais ce fut impossible. Sur les carres élevées, on se sert d'un marteau muni d'une encoche (*fig.* 407). Après avoir placé la pince sur la gouttière, on enlève cette dernière en tirant vite à soi. Il est rare que la gouttière se plie étant

tirée ainsi. Pour les gouttières situées sur des carres de 1 ou 2 ans, on se sert d'une paire de fortes tenailles, du modèle de celles avec lesquelles on enlève les clous des fers des chevaux. Les mâchoires de l'outil se placent au milieu de la gouttière et le plus près possible du bois. Avec un faible tirage, on enlève facilement ces gouttières qui ne sont jamais pliées par ce procédé. Les clous sont retirés avec le même outil.

Fig 407.

L'enlèvement des gouttières et des clous sur les carres de première année nécessite une dépense de 10 fr. 50 par 1/2 récolte de 5.000 arbres, la journée d'ouvrier étant payée sur le pied de 0 fr. 50 l'heure. Sur les arbres mis en production depuis 1 et 2 ans, ce travail se fait à bien meilleur compte en employant les enfants ; on estime que la réduction atteint 50 %.

Le coût total des appareils est estimé à 80 dollars par 90 hectares.

Aussitôt après l'enlèvement des pots, des gouttières et des clous, on procède à la récolte du galipot, c'est-à-dire au râclage des carres. Ce travail n'offre rien de particulier; le galipot est reçu dans des boîtes. Dans le Box-system, la boîte à râclures peut être engagée dans la cavité située sous la carre. Dans le système Herty, on modifie légèrement la forme de la boîte, comme l'indique la figure 409. Deux bandes de bois sont clouées contre les pieds de la boîte et se prolongent de 6 pouces en avant d'elle. On fixe sur ces bandes une forte pièce de toile, bien tendue du côté de la

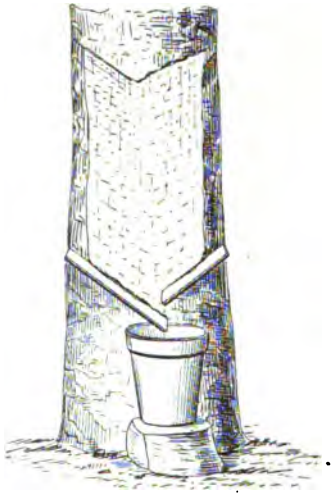


Fig. 408.

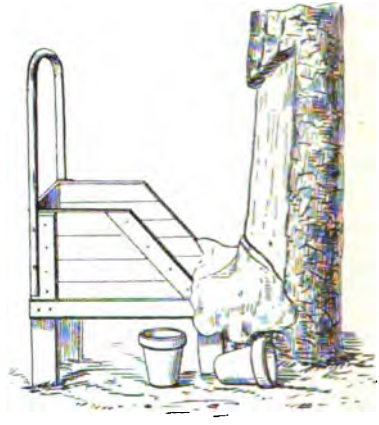


Fig. 409.

boîte, mais laissée lâche à dessin de l'autre côté. Quand la boîte est placée contre l'arbre, la toile s'adapte exactement sur la surface de la carre et prévient toute déperdition de résine.

Le râclage des carres provenant des montées de 3 ou 4 ans est beaucoup plus facile que celui des carres provenant des premières montées, car la surface à râcler est alors plus petite. Il faut remarquer qu'on obtient plus de galipot avec le Box-system qu'avec le procédé des pots, mais ce galipot est beaucoup moins riche en résine dans le premier que dans le second cas.

G. Rendement. — Les pins des Etats du Sud, actuellement soumis à la pratique du gemmage, sont le Longleaf pines (*pinus palustris*) et le Cuban pines (*pinus heterophylla*). Une *récolte* comprenant le produit de 10.000 arbres donne en moyenne 50 barils du poids de 110 kilos chacun, de résine crue. Un baril de résine crue peut fournir environ 50 litres d'essence de térébenthine et 127 à 149 kilos de matière sèche. D'après ces données, on voit que le rendement moyen par arbre est d'environ 5 lit. 5 de résine par an.

Art. VIII. — GEMMAGE DU PIN SYLVESTRE.

Le pin sylvestre est gemmé en Russie, dans les gouvernements d'Arkhangel et de Vologda, en vue de la récolte directe de la résine et de la distillation ultérieure du bois et des souches. Tout récemment on a proposé de gemmer aussi le pin sylvestre en Sologne.

A n'envisager que la composition des gemmes, l'opération est parfaitement justifiée, car ces produits sont d'excellente qualité, comme en font foi les analyses faites au laboratoire de chimie analytique de la Société des Agriculteurs de France.

Des résines fraîches de pin sylvestre de Sologne, conservées en vases clos, ont donné jusqu'à 27 % de terpènes ; d'autres, provenant de récoltes anciennes et conservées en vases ouverts, ont accusé la composition suivante :

Essence (Terpènes).	19,16
Colophane.	80,15
Eau	traces
Matières étrangères	0,71

Si l'on compare ces résultats à l'analyse de la résine des Landes donnée par Rabaté et qui est de :

Essence (Terpènes).	18
Colophane.	70
Eau	10
Impuretés solides	

on voit ainsi que la richesse des gemmes en essence de térébenthine est plus grande chez le pin sylvestre que chez le pin maritime.

Par contre, le gemmage du pin sylvestre offre, dans la pratique, des difficultés réelles, tenant d'une part à ce que les canaux résinifères étant disposés verticalement sont plus difficiles à atteindre, et d'autre part à ce que la résine fraîche, qui sur le dos des carres, ne s'écoule pas facilement à la surface du bois, et se concrétionne presque aussitôt, en bouchant les orifices des canaux résinifères, sous l'influence d'une basse température, et spécialement pendant les nuits un peu froides. Cela tient à la forte proportion de colophane qu'elle renferme en dissolution dans des huiles très volatiles.

Fig. 111.

A. Procédé russe de gemmage. — On résine les pins sylvestres qui ont au *maximum* 0m,70 de tour à 1m,30 du sol et au *minimum* 1 mètre de tour au collet. Le gemmage consiste dans l'enlèvement de l'écorce de l'arbre, en commençant par le bas, sur une hauteur variant de 0m,70 à 1 mètre. Cet écorcement, prolongé pendant 5 ans sur la même hauteur, donne finalement à la carre une hauteur totale de 5m,30 à 5m,70. Pour que cette mutilation ne provoque pas la mort immédiate de l'arbre, on laisse d'un seul côté de l'arbre, généralement au Nord (fig. 110), une bande d'écorce large de 4 à 5 centimètres, que l'on nomme *courroie*. Il résulte de là que la croissance du sujet gemmé est complètement arrêtée, sauf du côté où se trouve la courroie : c'est ce que montre la section transversale figure 111.

Pendant les deux ou trois premières années qui suivent

l'écorçage, on récolte le galipot qui s'est solidifié à la surface de l'arbre pour la préparation de la colophane et de l'essence de térébenthine. Cette amasse se fait une seule fois, en automne ; la résine est grattée et reçue dans un sac.

Dans la dernière année du résinage, on enlève la courroie. L'arbre meurt alors aussitôt et on l'abat durant le cours de l'hiver qui suit. La partie gemmée de la tige est transportée aux goudronneries et façonnée en bûches de dimensions convenables. Le surplus de l'arbre donne du bois de chauffage ou des sciages servant à la fabrication de fûts destinés à l'emmagasinage du goudron.

Fig. 411.

Les amasses provenant du grattage renferment environ 20 % de copeaux de bois enlevé par la ràcle. Dix mètres cubes de pin donnent 80 à 130 kilos de galipot. Ce dernier fournit, à son tour, 8 à 10 % d'essence de térébenthine, 50 % de colophane et 30 % de croûtes. Ces croûtes convenablement traitées laissent encore, à la distillation, 2 à 3 % de térébenthine rouge et 80 % de brais.

B. Gemmage de Sologne. — Les essais de gemmage, entrepris par le Comité central agricole de la Sologne, sur l'initiative hardie de MM. de Larnage et de Cumont, sont intéressants à plus d'un titre. Ils montrent d'une part que le gemmage du pin sylvestre est à la grande rigueur possible en Sologne ; d'autre part, ils fournissent des renseignements précieux sur le rendement. Ainsi, un pin sylvestre de $0^m,47$ de circonférence, choisi parmi les sujets les plus faibles d'un peuplement de 34 ans et gemmé à mort par deux carres de $0^m,08$ de largeur sur $0^m,60$ de hauteur, a fourni, du 27 avril au 27 septembre, en 15 amasses, 150 centimètres cubes seulement de résine. Les amasses de juillet et de septembre ont été les plus fructueuses. Un autre pin de 40 ans et de $1^m,07$ de tour, gemmé à vie par une seule carre, a donné dans le

même espace de temps, 365 centimètres cubes de résine, soit un peu moins de 1/5 de litre. Les plus fortes amasses ont été faites en juillet et en août.

De ces faits et de l'exposé qui précède, il est permis de conclure : 1° Qu'il y aura économie et avantage à gemmer à mort les pins d'éclaircie par le procédé russe et dans un délai de 5 ans ; 2° que l'on pourra gemmer, par la méthode Hugues, les pins de place, dès qu'ils auront au minimum $1^{m},10$ de tour à 1 mètre du sol. Ainsi que le fait fort justement remarquer M. de Larnage, il y aura vraisemblablement intérêt : 1° à diminuer le plus possible l'étendue de la carre, afin de restreindre la surface d'évaporation et de permettre l'écoulement plus rapide de la résine ; 2° à raviver souvent les carres ; 3° à rapprocher autant que faire se pourra les pots des surfaces fraîchement scarifiées. Effectué dans ces conditions, il est possible que le gemmage du pin sylvestre donne d'aussi bons résultats que celui du pin maritime, sa résine étant plus riche en terpènes.

Art. IX. — GEMMAGE DU PIN D'ALEP.

De mon court séjour en Algérie, j'emportais la conviction certaine et raisonnée que le gemmage du pin d'Alep devait fournir à notre colonie d'immenses ressources, par la production directe de la gemme d'abord, par l'utilisation ultérieure des pins gemmés pour la fabrication du goudron et de ses dérivés ensuite. Cette conviction, je l'exprimais en 1902 dans une étude inédite, qui fut communiquée au Gouvernement général. J'ai le plaisir de constater que les idées émises dans cette étude au sujet du gemmage du pin d'Alep ont déjà reçu un commencement d'application dans l'Oranie. J'espère que les données qui précèdent et celles qui suivent ne seront pas sans utilité pour les forestiers algériens.

La quantité considérable de résine renfermée dans le bois du pin d'Alep justifie amplement l'opération du gemmage. Si les premiers essais n'ont pas donné tout ce qu'on pouvait en attendre sous le rapport de la quantité de gemme récoltée, cela tient à ce que les gros canaux résinifères étant très espacés

les uns des autres, les carres de faible étendue, établies par le procédé français, ne peuvent en trancher qu'un nombre très limité, ce qui donne au surlage une faible activité. Les procédés américains, que nous avons tenu à exposer en détail, remédient justement à cet inconvénient, et donnent de larges surfaces de scarification, prêtant à une production de gemme beaucoup plus considérable. Ce sont donc eux qu'il faut employer en Algérie à l'exclusion de tous autres.

Cela est d'autant plus commandé que le bois du pin d'Alep n'ayant qu'une valeur très faible, il n'est pas nécessaire de veiller aussi près que dans les Landes et dans la Sologne à une bonne conservation des arbres. Du reste, il n'y a pas de raison pour que ces méthodes, confiées à des noirs en Amérique, ne donnent pas de bons résultats avec la main-d'œuvre indigène en Algérie. Enfin, le gemmage donnera le jour à une autre industrie, le goudronnage, qui est très prospère en Russie, et dont nous donnons plus loin les procédés et la technique.

ART. X. — GEMMAGE DU THUYA.

Le thuya, si commun en Algérie, n'est pas seulement précieux par son bois incorruptible, par ses feuilles et jeunes rameaux si goûtés du bétail, il fournit encore par distillation un goudron qui n'est pas sans valeur. Est-il nécessaire, comme on le fait aujourd'hui, de ne distiller que du bois mort, ce qui est une prime aux délits ? Je ne le crois pas. Il semble même possible de doubler les produits à retirer de cette essence et de gemmer les perches un peu grosses, ayant $0^m,40$ et plus de tour, perches qui seront, même vertes, aptes à fournir de l'excellent goudron. L'écorce brune, finement gerçurée, présente en effet de nombreux canaux résinifères dans les compartiments du liber secondaire. Il s'ensuit que sur les souches fraîchement exploitées (*fig.* 412), il se forme, à la limite de l'écorce et du bois, un bourrelet solidifié *aa* d'une résine translucide et très belle, qui n'est autre que de la *sandaraque*. Cette résine s'étend sur la zone génératrice qu'elle protège du dessèchement ; elle contribue

ainsi puissamment à exalter la propension de l'espèce à rejeter de souche. Pour la récolter en quantité très appréciable, il suffirait d'ouvrir de petites carres de 2 à 3 centimètres de largeur sur 1m,50 à 2 mètres de hauteur avec une griffe coupante, puis de récolter avec un râcloir la résine solidifiée, que l'on recueillerait dans de petites corbeilles. Limitée à 2 ou 3 brins, l'opération serait sans danger pour la cépée ; elle permettrait de fureter pour le goudronnage les perches ainsi gemmées, tout en procurant un supplément de vigueur aux plus belles lances qui resteraient indemnes de toute mutilation. Telle est la méthode de gemmage qui me paraît pouvoir être appliquée sans difficulté au thuya.

Fig. 412.

ART. XI. — INFLUENCE DU RÉSINAGE SUR LES ARBRES.

Le résinage des pins n'entraîne aucune altération du cœur qui conserve son poids, sa résistance et sa durée. C'est ce qu'a mis en évidence l'américain Gomberq, en soumettant à des épreuves directes et variées des pins gemmés et non gemmés. L'aubier, d'où provient toute la résine extraite, aurait par contre d'après cet auteur, une moindre durée.

Au point de vue physiologique, le résinage offre plus de gravité. Stögert et Seyffert ont montré que les cônes et les semences de pins gemmés sont plus petits que ceux des pins non gemmés, et que les plantules des premiers sont moins robustes que celles des seconds. Il en résulterait à la longue une dégénérescence de l'espèce.

D'après Nordlinger, le bois résiné serait plus lourd que celui qui ne l'a pas été ; par contre, les fibres seraient plus cassantes.

CHAPITRE IV

EXTRACTION DU GOUDRON

Le goudron est un des produits de la distillation sèche du bois. On peut l'obtenir, soit par le procédé des fosses, soit par le procédé des fours. Le goudron des fosses est plus riche en térébenthine, partant plus liquide, meilleur, et d'un prix plus élevé, que celui provenant des fours. Par contre, le rendement est moindre dans les fosses que dans les fours.

A. Procédés des fosses. — *a) Meules des Landes.* — Employé dans les Landes pour distiller le pin maritime, ce système ne donne que du charbon de bois et des goudrons. Les meules diffèrent à peine de celles à charbon. Seule, la sole est modifiée. Elle se compose d'une surface concave en maçonnerie ABCD (*fig.* 413), dessinant une sorte d'entonnoir. Un canal ECBF conduit le liquide condensé jusque dans une fosse extérieure G, où on le recueille. Les bûches ayant 1 mètre à 1^{m},20 de longueur, 10 à 25 centimètres de tour, sont empilées à la façon ordinaire, en meules hémisphériques contenant 40 à 50 stères de bois. La couverture formée de fraisil et de terreau, a une épaisseur de 25 à 30 centimètres.

L'allumage et la cuisson se font comme pour le charbon de bois. Après 60 heures de cuisson, on commence à recueillir le goudron. Le soutirage s'effectue de 6 en 6 heures. Quand l'écoulement du goudron a cessé, on pousse le feu pour achever la carbonisation du bois. Avec des pins maritimes préalablement gemmés, le rendement moyen est de 18 à 20 % de

goudron et de 25 à 30 % de charbon. Ce dernier est toujours très léger.

b) *Fosses des Charentes.* — A peu près complètement abandonnée maintenant, la fosse des Charentes avait environ 30 mètres cubes de capacité ; son orifice était complètement fermé au moyen d'un chapeau en tôle ; le fond de la fosse était mis directement en communication, par des tuyaux en terre, avec des fûts destinés à recueillir le goudron. Huit évents, communiquant avec l'air et que l'on pouvait fermer à volonté, permettaient de régler l'aérage et la combustion. L'allumage se faisait par une cheminée centrale.

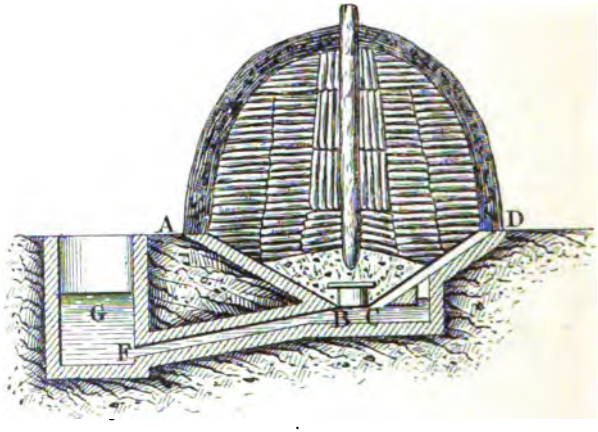


Fig. 413.

Le rendement en goudron et en acide pyroligneux était d'environ 18 à 20 %, celui en charbon de 20 %.

c) *Fosses de la Vaga.* — Les fosses russes de la Vaga sont disposées pour recevoir 100 à 150 mètres cubes de bois et de souches de pin sylvestre gemmé. Le fond des fosses est recouvert d'écorce fraîche d'épicéa, arrachée à des arbres sur pied. Le goudron qui s'amasse sur la sole est dirigé, à l'aide d'un tube en bois, dans des fûts destinés à l'expédition. Dix mètres cubes de bois et de souches donnent environ 457 kilos de goudron qui valent 13 francs, rendus à une gare ou à un port d'embarquement. La quantité de charbon produite est insignifiante.

B. Procédés des fours. — Les fosses à goudron donnant un faible rendement et constituant souvent des foyers dangereux d'incendie, on leur a presque partout substitué des fours, qui permettent une meilleure utilisation des bois et offrent plus de sécurité au point de vue du feu.

α) *Four arabe* (1). — Le four à goudron arabe est utilisé pour la distillation des souches et des perches de thuya, de pin d'Alep, de genévriers de Phénicie et oxycèdre. Les indigènes distillent presque exclusivement des bois morts sur pied, dont le goudron est meilleur que celui donné par les bois verts.

β) *Description de l'appareil.* — Il se compose essentiellement (*fig.* 414) d'une grande jarre placée au milieu d'un foyer, d'un conduit de dégagement et d'un récipient destiné à recevoir les produits de la distillation. La construction, qui est en maçonnerie de pierres sèches et de terre, a, dans son ensemble, 4 mètres de long, $1^m,50$ de large et $0^m,60$ de haut; elle est complètement recouverte de terre, ou encore de perches garnies de feuillage ou de diss.

La jarre ou marmite, en poterie grossière de fabrication arabe, mesure en moyenne $0^m,01$ d'épaisseur, $0^m,60$ de profondeur et $0^m,40$ de diamètre. Une ouverture circulaire, de 2 ou 3 centimètres de diamètre, ménagée au milieu de cette jarre, communique avec le conduit de dégagement; trois ouvertures plus petites se trouvent de chaque côté de la jarre et mettent en communication la flamme du foyer avec le bois renfermé dans le vase.

Le foyer, qui a $1^m,50$ de largeur, est disposé de manière que la jarre soit placée en son milieu et entourée de tous côtés par les flammes.

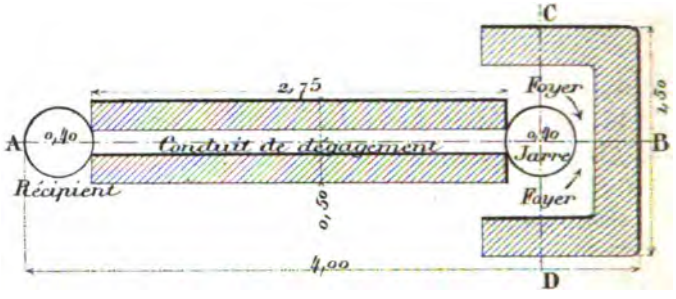
Le conduit de dégagement a en moyenne : extérieurement, $2^m,75$ de long, sur $0^m,50$ de large et $0^m,40$ de hauteur ; intérieurement $0^m,20$ de largeur, sur $0^m,25$ de hauteur.

Parfois, les dimensions sont plus réduites; la longueur n'est alors que de 1 mètre à $1^m,50$, et les faces intérieures de 15×20 centimètres.

(1) D'après les renseignements fournis par mon excellent ami, M. F. de la Rocheterie, et par MM. Bourgoin et Chambard, mes anciens collaborateurs.

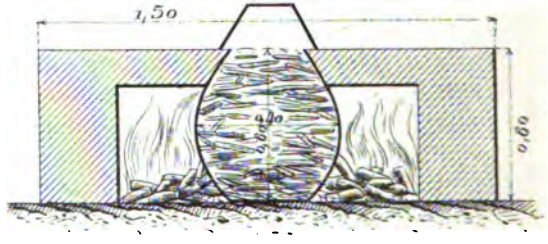
Le récipient ou réservoir est tout simplement un trou

Plan 1/50.



Coupe suivant AB 1/50.

Coupe suivant CD 1/25.



Élévation 1/50.

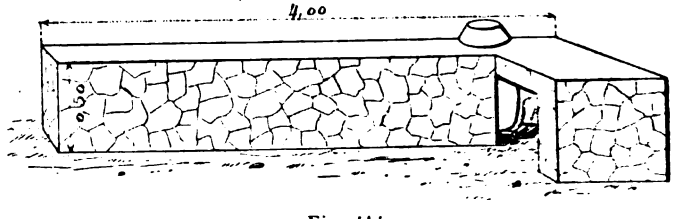


Fig. 414.

creusé en terre ; il a 0m,60 de profondeur et 0m,40 de diamètre. Les parois sont recouvertes de terre glaise.

Pendant la durée de la fabrication, ce récipient qui contient environ 60 litres, est hermétiquement fermé au moyen de plusieurs linges imbibés de goudron et recouverts de terre.

Le four est toujours construit dans des endroits humides, à proximité d'une source. Son prix de revient peut s'établir comme suit :

Valeur d'une jarre renfermant de 40 à 50 litres	1 fr.
Construction du foyer, du canal et du réservoir, 2 journées à 2 fr. ci	4 fr.
Total	5 fr.

β) *Fonctionnement de l'appareil et technique de la distillation.* — Les souches et le bois destinés à être distillés sont coupés en petits fragments, de 15 à 20 centimètres au plus, et placés dans la jarre dont le couvercle est ensuite soigneusement luté avec de la terre glaise. Le goudronnier verse environ 10 litres d'eau dans le récipient, puis il allume les foyers qui se trouvent de chaque côté de la jarre et abandonne le four à lui-même. Sous l'influence de la chaleur du foyer, la distillation commence, et les produits volatils vont se condenser dans le récipient.

Il faut environ 7 heures pour que la distillation soit complète. Au bout de 3 jours, quand on fait deux fournées par jour, l'eau contenue dans le récipient est saturée de goudron.

La jarre contient une demi-charge à dos d'âne de bois, ce qui représente à peu près 1/20 de stère. Il faut donc 3 décistères de bois de genévrier de Phénicie sec pour saturer, dans la région de Djelfa, les 10 litres d'eau du récipient, ce qui donne trente-quatre litres de liqueur goudronneuse par stère de bois. Avant de la livrer au commerce, le fabricant ajoute encore 1/3 d'eau. Le prix du goudron varie d'une saison à l'autre ; la *mahonne*, qui représente environ 1/2 litre, vaut 0 fr. 15 à 0 fr. 30, en moyenne 0 fr. 20. Le stère de bois mort de genévrier de Phénicie rapporte ainsi 13 fr. 60 de goudron, ce qui est merveilleux.

A égalité de volume, le bois *vert* distillé donne deux fois plus de produits, mais le goudron obtenu est de qualité inférieure.

γ) *Calcul du revenu net.* — Des goudronnières de la région d'Ammi-Moussa, alimentées avec des souches sèches de thuya, ont donné les résultats suivants :

100 *kilogrammes* de souches mortes ont fourni :

1° 7 à 8 litres, soit en moyenne 7,5 litres de liqueur goudronneuse valant en moyenne 0 fr. 40 le litre, ci	3 fr. 00
2° 20 kilogrammes de charbon, valant en moyenne	1 fr. 00
Soit au total.	4 fr. 00
Mais la distillation de ces 100 kilogrammes de bois sec a absorbé 225 kilogrammes de combustible (bois sec ou vert) ; d'où suit une dépense totale de 325 kilogrammes de bois, valant au maximum, 1 fr. les 100 kilogrammes, ci	3 fr. 25
La différence, ci	0 fr. 75

représente le bénéfice obtenu par la distillation. Si un stère de bois sec de souches de thuya pèse 300 kilos, on voit que ce bénéfice s'élève à 2 fr. 25 par stère.

En réalité, il est plus élevé encore. En effet, pour transporter 350 kilos de bois à une distance moyenne de 10 kilomètres (soit 20 kilomètres aller et retour), il faudrait au moins quatre ânes, tandis qu'un seul transporte aisément, avec son propriétaire, le produit de trois journées de distillation, charbon non compris.

Chaque chantier de goudronneurs exige le concours de deux personnes : l'une surveille la goudronnière, l'autre l'approvisionne en combustible et en bois à distiller.

δ) *Emploi du goudron arabe.* — Le goudron arabe sert à goudronner les peaux de bouc, utilisées pour la confection des outres ou *guerbas*, et à enduire les chameaux galeux, ainsi que les chèvres et les moutons qui viennent d'être tondus. Tous ces animaux sont goudronnés au moins une fois par an, et souvent plusieurs fois dans l'année, en cas de gale. Il faut environ 4 litres de liqueur goudronneuse pour enduire complètement un chameau. Fabriqué sur une plus grande échelle, le goudron arabe trouverait de très nombreuses applications, spécialement pour les usages pharmaceutiques. On doit regretter que des méthodes de cultures appropriées, telles que le gemmage du pin d'Alep et du thuya, n'aient pas été depuis longtemps mises en application, ce qui permet-

trait de donner à la fabrication du goudron un essor considérable.

b) Fourneau employé en Russie, par la petite industrie, pour la préparation du goudron (1). — La figure 415 repré-

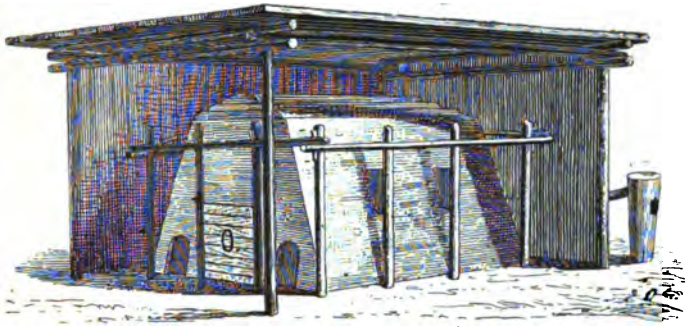


Fig. 415.

sente la vue d'ensemble d'un fourneau servant à la petite industrie, pour la fabrication du goudron avec les bois résineux gemmés. Les figures 416 et 417 sont des coupes horizontale et verticale de ce fourneau ; elles montrent qu'il se compose essentiellement d'une caisse intérieure A, en briques alvéolaires de glaise (*fig.* 418), à l'intérieur de laquelle on place le bois gemmé. Une autre caisse B, en terre glaise également, enveloppe complètement la première. Entre ces deux caisses, se trouve un espace libre *e* servant pour le chauffage.

Des ouvertures *b*, ménagées à la base de l'enveloppe extérieure, permettent d'introduire le combustible, d'allumer le foyer et de régler la combustion. La sole, en entonnoir, est percée d'un trou central par où s'écoulent dans une fosse F, grâce à l'intermédiaire d'un tube en bois T, les produits de la condensation. Ce tube, représenté figure 419, repose par un bout sous le fond du four, de façon que le trou central de ce dernier communique avec le trou *a'* du tube.

(1) D'après des renseignements et documents obligeamment fournis par M. L. Jachnoff.

Ces fourneaux rustiques ont une capacité de 2,5 à 7 mètres cubes ; leur construction coûte de 100 à 200 francs. Des

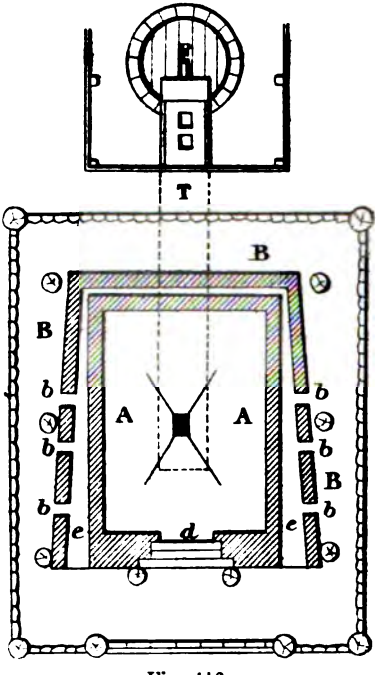


Fig. 416.

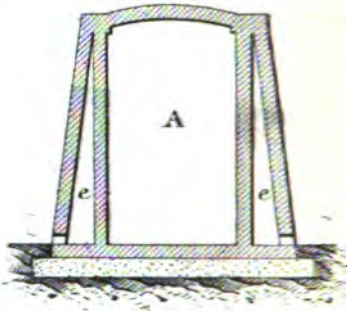


Fig. 417.

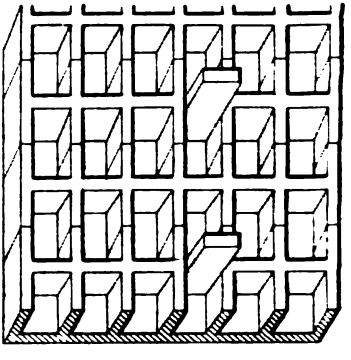


Fig. 418.

montants et des assemblages en bois sont dressés autour de l'enveloppe extérieure pour la consolider.

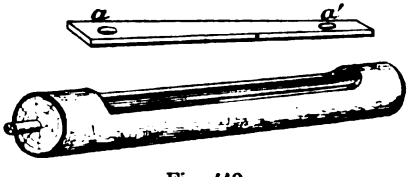


Fig. 419.

Une porte *d* sert à introduire le bois à distiller et à sortir le charbon produit.

La distillation demande 36 à 96 heures. Durant la période d'hiver, c'est-à-dire de janvier à avril, on fait en moyenne de 10 à 15 cuissons dans chaque fourneau.

Par ce procédé on obtient surtout une grande quantité de goudron.

On adjoint généralement à ces fourneaux des réfrigérants, disposés comme l'indique la figure 420, pour condenser et recueillir l'essence de térébenthine. Les vapeurs sont reçues dans un tuyau de cuivre plongeant dans une cuve *c* remplie d'eau.

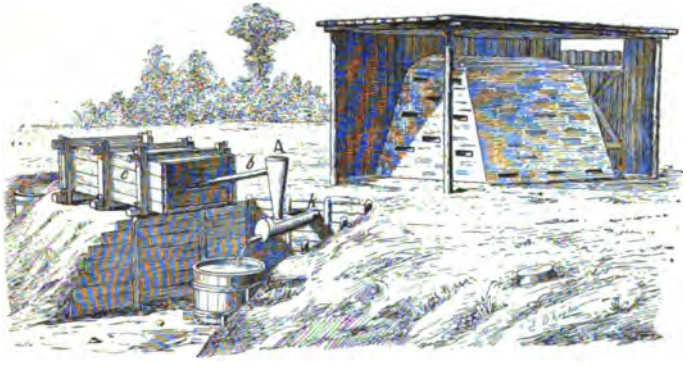


Fig. 420.

On obtient ainsi de la térébenthine très fortement colorée en jaune par des huiles brûlées. Cette térébenthine jaune, non rectifiée, n'est pas immédiatement livrée au commerce ; elle est envoyée dans les distilleries où elle est séparée du mélange de goudron qu'elle contient et transformée en térébenthine blanche.

c) ***Petite usine russe pour la préparation des brais, de la colophane et de l'essence de térébenthine.*** — Les figures **421**, **422** et 423 représentent la vue extérieure, le plan et l'élévation de ces usines rustiques. Chacune d'elles se compose d'un hangar en troncs d'arbres assemblés, renfermant deux alambics D, généralement à double fond, surmontés d'un chapiteau C et disposés au-dessus d'un foyer en briques. D'un côté le chapiteau communique par le tube M avec le réfrigérant F ; de l'autre, le fond de l'alambic est relié par les tuyaux P et N avec une fosse O. L'installation complète

revient à 1.300 francs pour un seul alambic, à 2.600 francs pour deux alambics. Ces usines servent aux usages suivants :

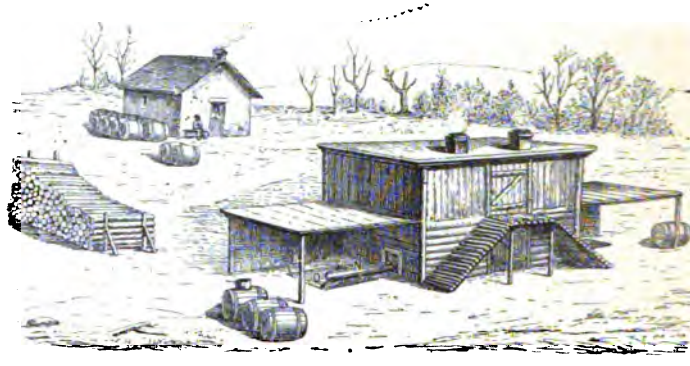


Fig. 421.

α) *Traitement du goudron des fours ou des fosses en vue de la préparation de l'essence de térébenthine et de la poix.* — On verse dans l'alambic environ 2.500 kilos de goudron ; on ajoute 1 % de son poids de chaux ; puis on fait cuire le mélange. Les produits volatils de la distillation se séparent dans

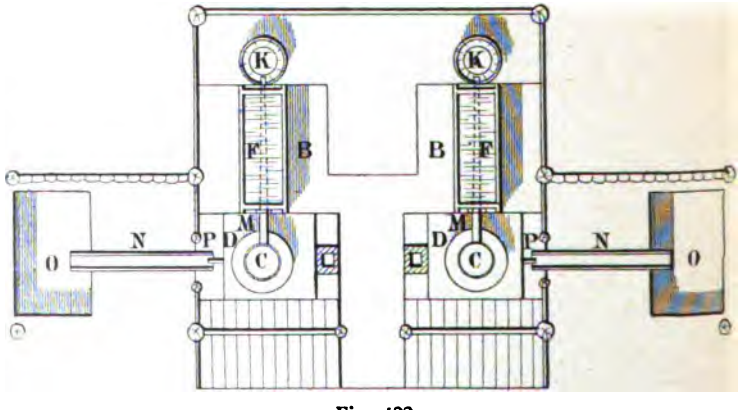


Fig. 422.

le réfrigérant et sont recueillis en K ; la masse fondue de la poix se rend dans la fosse O, d'où elle est puisée après un certain degré de refroidissement et mise dans des tonnes de

246 kilos chacune où elle achève de se solidifier. La térébenthine jaune ainsi obtenue doit être distillée avant d'être livrée au commerce.

Seize cent quarante kilos de goudron donnent 1.066 kilos de poix et 361 kilos de térébenthine non rectifiée.

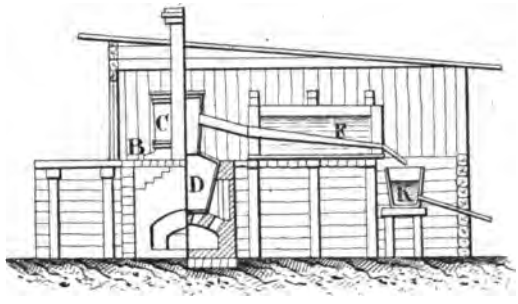


Fig. 423.

β) *Traitement des résines de pin sylvestre en vue de la préparation de la colophane et de l'essence de térébenthine.* — Le galipot provenant du gemmage des pins sylvestres est versé dans des alambics à double fond ; on le fait chauffer jusqu'à fonte totale.

La colophane liquide se décante à travers les copeaux et le double fond, et les produits volatils sont condensés dans le refrigérant. Comme la poix, la colophane se vide dans la fosse O ; les croûtes qui restent dans l'alambic sont enlevées et servent à la préparation du brai sec et du noir de fumée. La colophane obtenue est d'un rouge brun, parce qu'en chauffant à feu ouvert, on ne peut pas éviter une certaine élévation de température à laquelle la colophane brûle. Du reste, la résine provenant du galipot ayant séjourné longtemps sur l'arbre, est oxydée par l'oxygène de l'air et colorée fortement par les râclures de bois et d'écorce avec lesquelles elle se trouve nécessairement mélangée.

Seize cent trente-huit kilos de galipot donnent jusqu'à 820 kilos de colophane, 164 kilos d'essence de térébenthine et 492 kilos de croûtes. La quantité des croûtes dépend de la pureté de la résine ; ordinairement, elles représentent 30 % du poids de cette dernière. Tantôt on les brûle pour obtenir de la

suie ; tantôt on les réduit en poix après y avoir ajouté du goudron. Dans ce dernier cas ces croûtes fournissent 80 % de brais gras et 2 % d'essence de térébenthine rouge.

Cette dernière se vend peu à l'état brut. Généralement, elle est brûlée pour obtenir du noir de fumée ou mélangée au goudron ordinaire pour en diminuer la densité.

γ) *Rectification de l'essence jaune de térébenthine.* — L'essence de térébenthine obtenue par le procédé des fours est mélangée d'eau et de 1 1/2 % de chaux, puis versée dans l'alambic. On chauffe jusqu'à ébullition et on recueille au sortir du réfrigérant une térébenthine vert pâle. Celle-ci, distillée une seconde fois, donne de la térébenthine blanche du commerce, avec une perte de 5 à 10 % de son poids.

δ) *Appareils spéciaux pour la rectification de la térébenthine jaune.* — De nombreux modèles d'appareils de rectification sont employés en Russie ; nous ne citerons que les trois suivants, choisis parmi les plus simples.

α) L'appareil figure 424 se compose essentiellement d'un bouilleur A destiné à la production de la vapeur. Ce bouilleur communique, par un tube B, avec une cuve à double fond C, dans laquelle on verse l'essence de térébenthine mélangée de 1 1/2 % de chaux. Les vapeurs se rendent de là dans des

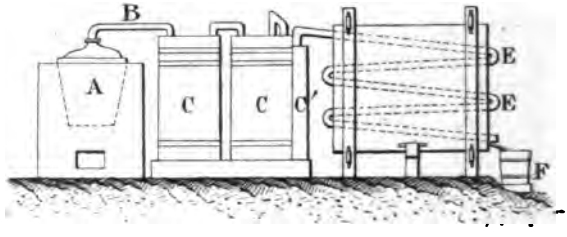


Fig. 424.

réfrigérants à air, formés par des barillets en bois C', où les huiles les plus lourdes se séparent et se condensent. Quant à l'essence de térébenthine, elle est entraînée par les vapeurs dans un serpentin de cuivre E, plongeant dans une cuve remplie d'eau où elle se liquéfie. Finalement, elle est reçue dans le baquet F.

Un appareil de ce genre revient à environ 425 francs.

β) Dans une seconde disposition (*fig.* 425), un alambic A, surmonté d'un chapiteau B, reçoit l'essence de térébenthine mélangée d'eau et de chaux. Un tuyau en cuivre C conduit les vapeurs dans un barillet D divisé en 3 compartiments E par des cloisons percées de trous. C'est dans ce barillet que

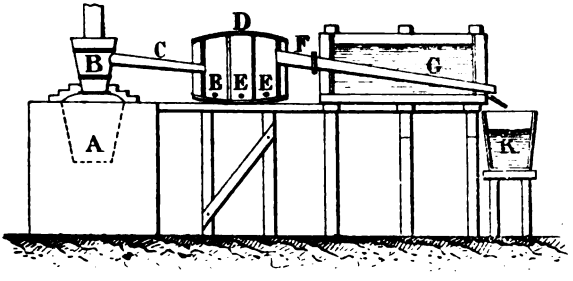


Fig. 425.

se séparent les huiles lourdes. L'essence de térébenthine, plus volatile, se rend dans le réfrigérant à eau G ; elle s'y liquéfie et tombe dans le récipient K où on la recueille.

γ) Le troisième dispositif (*fig.* 426) comprend un fourneau en briques A servant de foyer. Les flammes issues de ce

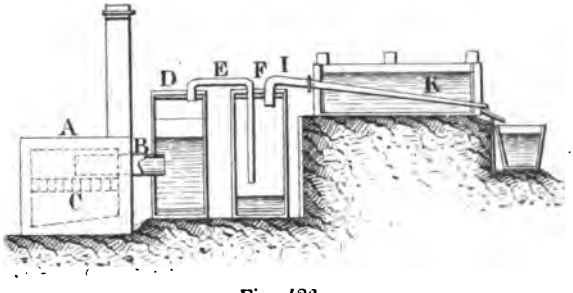


Fig. 426.

fourneau s'échappent par les canaux de la cloison C et viennent chauffer un tuyau en fer B fermé à l'une de ses extrémités et communiquant par l'autre avec une cuve à double fond D, dans laquelle on verse l'essence de térébenthine, préalablement additionnée d'eau et de chaux. Le bouilleur B entrant en jeu, les vapeurs sont entraînées d'abord dans un réfrigé-

rant à air F où se condensent les huiles lourdes, puis dans un réfrigérant à eau K où se liquéfie l'essence de térébenthine.

Tels sont les appareils les plus simples, utilisés par la petite industrie en Russie pour la fabrication du goudron et la distillation de l'essence de térébenthine, et qui me paraissent de prime abord pouvoir être implantés avec succès en Algérie.

CHAPITRE V

DISTILLATION DES BOIS (1)

D'après Pettenkofer, les gaz qui se dégagent pendant la distillation sèche du bois ont la composition suivante :

Hydrogène bicarboné.	7,93
Hydrogène protocarboné	25,32
Oxyde de carbone	28,21
Hydrogène.	13,53
Acide carbonique	25,01

Le volume dégagé est d'environ 373 mètres cubes par 1.000 kilos de bois.

La composition des vapeurs condensables est très complexe ; elle comprend : 1° une couche supérieure, dans laquelle on trouve d'abord les carbures suivants : benzine, toluène, cumène, xylène, naphtaline, paraffine, puis une petite quantité de phénols, de créosote et un peu d'acide pyroligneux ; 2° une partie aqueuse renfermant beaucoup d'acides de la série grasse, acides formique, acétique, propionique, butyrique, valérianique, caproïque, etc., de l'alcool méthylique, de petites quantités d'acétone et d'acétates de méthyle ; 3° une dernière couche d'huiles lourdes, gou-

(1) A. Mathey. — *Utilisation industrielle des produits d'une coupe de taillis sous futaie.* — Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, juin 1900. — E. Payen. — *L'Economiste*, octobre 1900.

dronneuses, composées de carbures d'hydrogène et d'une petite quantité de phénols et de créosote.

Si la température croît rapidement, *la quantité de gaz est maxima ;* si elle croît lentement, on obtient *le maximum de charbon et de vapeurs liquéfiables.*

Les produits industriels retirés de la distillation du bois sont : 1° le charbon ; 2° l'acide acétique ; 3° le méthylène ; 4° des goudrons libres. Dans les meilleures conditions, 100 kilos de bois fournissent :

25 à 27 kilos de charbon
7 » d'acide acétique
2 » de méthylène
3 » de goudrons libres ;

ou encore :

52 kilos de pyroligneux
3 » de goudrons libres
25 à 27 » de charbon.

D'après Petit, les bois à distiller peuvent être divisés en 3 groupes. Le premier renferme le charme, le bouleau, le hêtre, le tilleul, le chêne, le frêne, l'érable et l'orme ; ces bois donnent à la distillation 35 à 43 % de leur poids brut d'une solution acide, telle que 1 kilogramme pourrait saturer 100 grammes de carbonate de potasse. Le deuxième comprend le marronnier d'Inde, le peuplier, le saule, l'aune, donnant 24 à 33 % de la même solution. Le troisième est formé par les bois résineux, genévrier, épicéa, pin, mélèze, sapin, etc., ne donnant que 17 à 23 % de rendement.

L'âge et la provenance des bois ont aussi une grande importance sur le rendement. Les meilleurs sont les bois durs, âgés, qui ont poussé dans des terrains secs, caillouteux ou rocheux, et qui ont été abattus en hiver. Autant que possible il ne faut distiller que des bois secs, dépourvus d'humidité. Le chêne demande à être préalablement écorcé.

L'industrie de la distillation sèche du bois est beaucoup plus développée en Allemagne et en Amérique qu'en France. Cependant, les grandes usines de la banlieue parisienne, celles de Lyon, Saint-Fons, Ravières, Tarsul, des Grands Moulins, etc., consomment chaque année une grosse quantité de bois durs, essences chêne et hêtre.

Quand il s'agira de grandes exploitations de taillis, portant sur des forêts entières, les exploitants auront en général plus d'avantages à livrer directement aux fabriques de produits chimiques qu'à écouler sur place leur bois de chauffage et à carboniser eux-mêmes leurs cordes de charbonnette. Ils éviteront ainsi d'encombrer le marché local et d'avilir les prix.

Les bois destinés aux usines de produits chimiques sont livrés dans la région parisienne en bûches de $1^m,14$ de longueur, dans la région lyonnaise en bûches de $1^m,33$. La grosseur au petit bout varie de $0^m,04$ à $0^m,14$ de diamètre. Ces même usines prennent encore du rondinage de hêtre et de chêne écorcé, découpé en longueurs de charbonnette à la grosseur d'une pièce de un franc. Pour le gros bois, les prix oscillent entre 110 et 115 francs le décastère, et pour le petit bois entre 62 et 65 francs le décastère pris sur les ports.

Les bois à distiller sont placés dans des cylindres de tôle pesant 4.000 kilos environ, que l'on introduit dans des fours en maçonnerie. Sur ces cylindres, on adapte un couvercle et un col de cygne qui aboutit à un serpentin servant de réfrigérant. On chauffe les cylindres par-dessous avec des ramilles et autres rémanents des exploitations. Il se dégage tout d'abord de la vapeur d'eau provenant de l'humidité du bois. Quand cette vapeur est éliminée, on obtient un liquide rougeâtre qui est de l'acide pyroligneux. Au début de l'opération, le pyroligneux est louche ; on le dirige alors dans une cuve réservée à l'acide brun. Dès qu'il devient clair, on le dirige dans une cuve à gris direct. Ces liquides sont ensuite refoulés avec précaution dans des alambics que l'on remplit seulement jusqu'aux deux tiers. Les goudrons se déposant au fond des cuves, il faut avoir soin de ne pas vider entièrement ces dernières.

Pour la fabrication de l'alcool méthylique ou méthylène, on ajoute dans l'alambic une quantité de chaux calculée d'après le volume et le titre de l'acide, puis on met en marche l'agitateur. Quand le liquide est saturé, on met en feu et on distille. On recueille le premier liquide dans une cuve dite à *flegmes de tête*. puis, quand il arrive laiteux, on le fait passer dans une autre cuve dite à *flegmes de queue*.

La distillation est arrêtée quand, après analyse du jet liquide, on constate qu'il ne contient plus d'alcool. On distille ensuite les flegmes pour en retirer l'alcool. Les flegmes de tête sont toujours plus riches que les flegmes de queue.

Ce qui reste après évaporation des flegmes est concentré à feu nu ; il se forme des croûtes cristallines jaunes, qu'on enlève à la pelle, qu'on fait égoutter et qu'on sèche. L'acétate ainsi préparé a un aspect grisâtre. L'acétate de chaux gris est obtenu en saturant le pyroligneux par la chaux après une première distillation, en évaporant et séchant le produit. On obtient de même l'acétate de soude en saturant le pyroligneux avec du carbonate de soude. L'acétate *en neige* est celui qui provient de cristaux absolument incolores, obtenus par des procédés spéciaux et en agitant les dissolutions pendant la cristallisation.

En versant l'acétate dans une grande casserole de fonte munie d'un agitateur, puis en chauffant graduellement, on recueille de 100 kilogrammes, 60 litres environ d'un liquide noirâtre, qui, étendu d'un tiers d'eau et distillé dans un alambic à vapeur, donne de l'*acétone* à 90°. La partie de tête, obtenue lors de la première distillation et rectifiée, donne de l'acétone pure, employée à la fabrication du *chloroforme* et de l'*iodoforme*.

Les dérivés de l'acétone sont nombreux. Ajoutée dans une proportion de 25 % au méthylène ou alcool méthylique, l'acétone donne le *méthylène type Régie*, employé à la dénaturation des alcools. En agissant avec du chlorure de chaux sur la qualité la plus pure de ce produit, on fabrique du chloroforme. En prenant une solution étendue d'acétone additionnée elle-même d'une solution très étendue de soude caustique, en ajoutant de l'iode dissous dans de l'iodure de sodium, on obtient un précipité d'iodoforme qu'on recueille et qu'on lave dans un filtre-presse, puis qu'on fait cristalliser dans de l'alcool.

L'*acide acétique* s'obtient en décomposant du pyrolignite de chaux par des acides. L'acétate de chaux traité par de l'acide sulfurique régénère de l'acide acétique. Si on distille de l'acétate de chaux brun avec une certaine quantité d'acide chlorhydrique, on obtient l'*acide acétique des arts*, très em-

ployé dans la préparation de la céruse. La fabrication de l'acide acétique pur du bois est si importante que l'industrie allemande, pourtant très développée, est loin de suffire à la consommation du pays. Une grande quantité de pyrolignite de chaux est importée de l'Amérique du Nord et de la Russie pour servir de matière première à l'industrie de l'acide acétique.

Avec l'acide acétique industriel, on fabrique également beaucoup d'*acétate de cuivre* (Verdet neutre) employé pour le traitement des maladies de la vigne, des *acétates de plomb* et d'*alumine*, des *pyrolignites* de *plomb* et d'*alumine*, etc.

Le traitement des goudrons donne des *phénols de goudron de bois* et des *huiles d'acétone*, ces dernières très employées par l'industrie des matières colorantes. Si on fait passer une tonne de goudron de bois dans un alambic, on obtient 340 à 350 litres distillés qu'on répartit en cinq ou six bonbonnes. Les premières contiennent de l'alcool et de l'acide, les autres de l'acide seulement, celles de queue de la créosote brute. Cette dernière est redistillée ; on obtient ainsi de l'acide, puis de la créosote qu'on rectifie. Les deux tiers de cette créosote contiennent des phénols, des huiles neutres et des produits très oxydables.

Pour retirer les huiles neutres contenues dans la créosote brute, on mélange cette dernière avec son volume de soude, on agite et on ajoute de l'eau. Les huiles neutres surnagent et, quand le tout est bien reposé, on décante. Les huiles neutres qui peuvent encore rester sont expulsées par ébullition. En décantant ce liquide on y ajoute peu à peu, en remuant, de l'acide chlorhydrique pour mettre les phénols en liberté ; ils viennent alors surnager au-dessus du liquide formé par de la créosote brute noire ; en distillant cette dernière, on obtient la créosote moyenne, qui rectifiée fournit le *gaïacol* et la créosote.

La déméthylation de la créosote ou du gaïacol par l'acide chlorhydrique donne de la *pyrocatéchine* ou de l'*homcopyrocatéchine*. On peut encore tirer de la *vanilline* du gaïacol.

Enfin, quelques usines françaises commencent à fabriquer du *formol* par oxydation directe du méthylène réalisée par des procédés et au moyen d'appareils allemands.

Le charbon de bois, résidu de la distillation des cornues, est écoulé dans les grandes villes ; le poussier et la crasse des cornues sont utilisés dans la fabrication du noir de fonderie et du charbon moulé : ils valent 2 fr. 50 à 3 francs les 100 kilos. La distillation d'une cornue dure 12 heures ; 1 mc. 50 de charbonnette (volume plein) donne environ 3 sacs de charbon.

Gaz au bois.

Le principe de la fabrication du gaz au bois est très simple : il consiste à effectuer rapidement et à haute température la carbonisation des produits ligneux. Mais tandis que ce sont les bois durs qui fournissent le plus de gaz liquéfiables, ce sont au contraire les bois tendres qui conviennent le mieux à la fabrication du gaz d'éclairage. Celle-ci comportait autrefois trois opérations distinctes : la distillation, la condensation et l'épuration, cette dernière fort coûteuse. M. Riché est parvenu à supprimer l'épuration à la chaux en renversant la distillation.

L'appareil se compose essentiellement d'une grande cornue verticale remplie de charbon de bois à sa partie inférieure et de bois à distiller à sa partie supérieure. Complètement fermée à son extrémité supérieure, cette cornue est chauffée latéralement et de bas en haut par des gaz de combustion issus d'un foyer latéral pouvant brûler toutes sortes de combustibles : bois, sciures, copeaux, tannée, tourbe, coke, charbon. Le bois à distiller est exposé au rayonnement des parois intérieures de la cornue qui atteignent au plus la température du rouge ; il distille donc lentement et donne des gaz et des vapeurs qui, n'ayant aucune issue pour s'échapper par le haut, sont obligés de traverser l'épaisse couche de charbon portée au rouge incandescent et située en bas de la cornue. Dans ce passage, ils subissent d'énergiques transformations chimiques. Les produits condensables sont ramenés à l'état de gaz permanents et l'acide carbonique est partiellement transformé en oxyde de carbone. On recueille dans un barillet les gaz épurés. Ceux-ci se rendent ensuite dans un gazomètre.

La richesse calorifique du gaz Riché est de 3.000 calories par mètre cube. Un kilogramme de bois distillé fournit 700 à 800 litres de gaz à 3.000 calories et laisse un résidu de 200 grammes de charbon de bois. Le prix de revient du gaz Riché varie de 3 à 6 centimes par mètre cube, suivant les usines.

Les Fours à gaz Riché, que nous ne saurions trop recommander, rendent à l'industrie des services inappréciables et sont utilisés, soit pour l'éclairage, soit pour le chauffage. L'installation de grandes usines pour l'éclairage fait même ressortir à environ 6 francs le prix du stère de charbonnette (1).

(1) Al. MATHEY. — *L'éclairage des petites villes industrielles situées à proximité des forêts.* — Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort, mars 1901.

ADDENDA

1. — Les rieses japonaises.

La figure 427, que m'a obligeamment communiquée Sir H.-J. Elwes représente une riese japonaise très curieuse. On

Fig. 427. — Riese japonaise.

remarquera tout spécialement l'ingéniosité du *würf* formé par un butoir en madriers jointifs et par un renvoi constitué

par une perche portée sur un chevalet et inclinée sur la voie. Les tronces venues de la partie supérieure de la riese s'arrêtent contre le butoir, glissent sur le renvoi, prennent leur nouvelle direction, puis se remettent d'elles-mêmes en marche. Sir H.-J. Elwes a vu descendre ainsi des tronces énormes au milieu de difficultés inouïes de terrain. Ce dispositif peut donc rendre d'immenses services en montagne.

2. — Les dessoucheuses.

Il est utile d'extraire les souches mortes dans les pineraies pour ameublir le sol, éviter les invasions d'Hylésine et d'Hy-

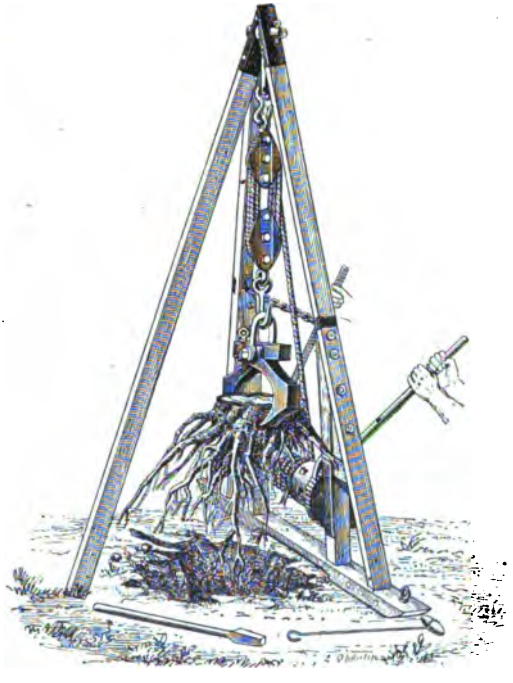


Fig. 428. — Dessoucheuse Smeets et fils.

lobe, tirer parti du bois. Un des meilleurs modèles de dessoucheuses mécaniques est celui de la maison Smeets et fils

à Exel (Belgique). Il se compose (*fig.* 428 et 429) d'un trépied en bois portant deux poulies doubles auxquelles est fixé un système de griffes préhensives et un axe autour duquel s'enroule une corde métallique. L'axe est mis en mouvement à l'aide de bâtons KK' que deux ouvriers introduisent dans des encoches. La dessoucheuse se déplace par glissement sur le sol : on la tire au moyen de crochets H que l'on attache dans des anneaux fixés sur les traverses horizontales du bâti. Trois

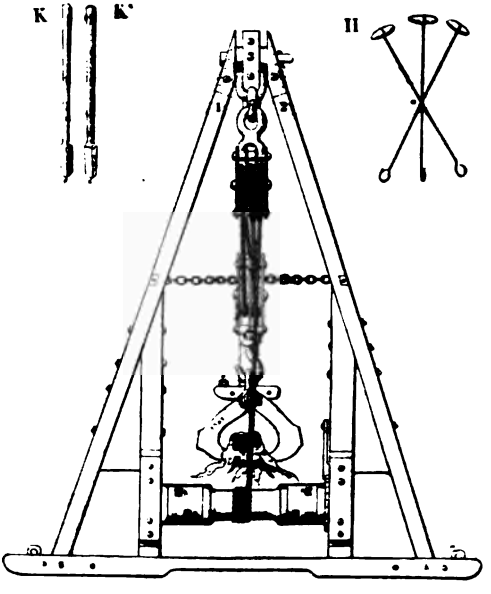


Fig. 429. — Dessoucheuse Smeets et fils.

hommes suffisent à la manœuvre ; l'un dégarnit le pourtour de la souche de façon à placer les griffes ; les autres agissent sur le treuil et sur la chaîne. En un jour, on peut extraire 250 souches de 0m,15 à 0m,30 de diamètre et 100 à 125 souches de 0m,25 à 0m,50 de diamètre. Les petites dessoucheuses coûtent 200 francs pièce, les grosses 325 francs. La dépense de dessouchement s'élève de 35 à 50 francs par hectare, la valeur du bois extrait varie de 90 à 100 francs.

Fondées sur le même principe, les déracineuses Lobo per-

mettent d'arracher les pins avec leurs racines et de les tronçonner à la scie sans perte de bois. Le gain peut atteindre 30 à 40 mètres cubes par hectare dans des plantations de 40 ans, comprenant environ 2.000 sujets.

3. — Traverses de l'Est.

Depuis quelques mois, les chemins de fer de l'Est ont modifié les dimensions de leurs traverses ; ils prennent :

				Prix de la pièce
1°	Des traverses	renforcées en chêne,	de $2^m,55 \times 0^m,24 \times 0^m,14$:	5 fr. 40
2°	»	ordinaires »	$2^m,55 \times 0^m,21 \times 0^m,15$:	4 fr. 40
3°	»	renforcées en hêtre	de $2^m,55 \times 0^m,25 \times 0^m,15$:	4 fr. »
4°	»	ordinaires »	$2^m,55 \times 0^m,25 \times 0^m,13$ ou $2^m,55 \times 0^m,22 \times 0^m,14$	3 fr. 10

4. — Débit des bois dans le Briançonnais.

Les mélèzes, les pins sylvestres et les pins de montagne sont utilisés sous de faibles dimensions comme petite charpente et poteaux de télégraphe ou de transmission. Ce débit peu rémunérateur paraît même faire oublier les grands emplois en voliges, sciages et parquets. La fabrication des *skis* en frêne et en pin cembro a pris également une certaine extension depuis un an.

5. — Fabrication des jantes de bicyclettes.

Les jantes en bois de bicyclettes se font en frêne, érable et hêtre. La Compagnie Franco-Américaine de Méry-sur-Oise n'utilise que l'érable du Michigan, importé en lattes mesurant $2^m,30$ de longueur, 48 millimètres de largeur et 30 millimètres d'épaisseur. Sciées à la longueur voulue, les lattes sont passées à la raboteuse mécanique, mises à l'étuve, puis cintrées sur un tambour mécanique.

Après un séjour plus ou moins long dans une nouvelle étuve très chaude, les jantes brutes sont soigneusement véri-

fiées : celles qu'on reconnaît sans défauts sont portées à une machine qui façonne automatiquement la jointure à dents des deux extrémités. On colle, on laisse sécher et on passe finalement au tour américain, qui transforme le cercle de section carrée, en une jante creuse et arrondie. On termine l'opération par un ponçage et un vernissage.

Les garde-boue se fabriquent de la même façon.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE DEUXIÈME VOLUME

A

Acacia, 33, 97, 119, 217, 425, 597, 629, 685, 691.
Acajou, 564, 621, 623, 653, 673.
Achat et vente des écorces, 709.
Acide oxalique, 479.
Affranchissement des bois ronds, 176.
Affûtage des scies mécaniques, 354.
Agaves, 690.
Alisiers, 33, 67, 93, 94, 97, 112, 215, 425, 489, 642, 675.
Alfa, 62.
Allume-feux, 27.
Aloès, 690.
Amarante (Bois d'), 623.
Appareils transportables pour la fabrication du charbon, 53.
Appareil Dromart, 54.
— Moreau, 55.
— Vadot, 56.
— de Vallande, 57.
Appareils russes pour la fabrication de l'essence de térébenthine, 310.
Arbousier, 93
Articles de fumeurs, 91.
Atelier du fabricant de cerches, 551.
— — fourches, 549.
Atelles de colliers, 634.
Attalœa funifera, 674.
Avenir du bois de charme, 212.
— — hêtre, 206.
— des bois à papier, 72.
— de la laine de bois, 85.
Aubépines, 33, 93, 643.
Aune, 17, 30, 33, 50, 52, 67, 68, 71, 74, 79, 115, 119, 120, 214, 232, 242, 263, 423, 536, 621, 640, 643, 651, 654, 657, 673, 686, 814.
Avirons de hêtre, 529.

B

Balais, 94.
Baliveaux, 124.
Bardeaux, 521.
Barils en bois de saule et de tamarix, 542.
Barres d'enrayage, 99.
Barres de mines, 127, 128.
Bastings, 442.
Bâts, 635.
Battoirs de lessiveuses, 642.
Baumier, 70.
Bêles, 122.
Billes, 123.
Bigues, 131, 132.
Boa Bachtold, 21.
Board Mesure, 412.
Bois d'allumettes, 656.
— d'arcole et de bourrellerie, 633.
— d'arsenaux, 220, 604.

Bois de bateau, 611.
— de batellerie, 209.
— de boisselleric, 554.
— bleu des pins, 224.
— de bouchons, 688.
— de boulange, 12.
— de brancards, 564.
— de branchages, 6.
— de brosses, 210.
— de cuisserie, 637.
— carrés, 649.
— de carrosserie, 208, 633.
— de cerches, 556.
— de chauffage, 3.
— de chaises, 205.
— de charronnage, 208, 209, 625.
— de châssis, 564.
— de chevilles, 685.
— de chemins de fer, 195, 204, 208, 210, 219, 312.
— de cintrage, 590.
— de corail, 623.
— de corde, 17.
— couvert, 3.
— de crayons, 674.
— à défibrer, 62.
— d'ébénisterie, 623.
— d'éclisse, 688.
— durs, 3.
— équarris, 235.
— pour extraits tanniques, 727.
— fendu, 3.
— de fente, 481.
— de fer, 677.
— flotté, 3.
— de forges et de fonderies, 204.
— de formes de fromages, 559.
— de gravier, 3.
— gris, 3.
— en grume, 169.
— de herses, 633.
— d'industrie, 89.
— de lance-balles, 559.
— lavé, 3.
— de marine, 210.
— de menuiserie, 619.
— de meules, 685.
Bois de modelage, 625.
— de murs, 123.
— neuf, 3.
— de pavés, 675.
— pelard, 3.
— de pelles, 641.
— de première classe, 123.
— de pressoirs, 675.
— pourri, 686.
— de quartier, 3.
— de résonnance, 664.
— de rondins, 3.
— ronds, 169.
— de rose, 623, 673.
— de rouleaux, 685.
— de sabotage, 205, 213.
— de santal, 623.
— de seconde classe, 123.
— de sculptures, 649, 653.
— de soufflets, 639.
— de souches, 26.
— de sparterie, 690.
— spéciaux, 588.
— de taille, 123.
— de tambours, 558.
— de tanin, 552.
— tendres, 3.
— de tiges, 6.
— de tour, 213, 642.
— de tranchage, 653.
— de vannerie, 688.
— de verrerie, 19, 205.
— vieux, 3.
— de voie, 123.
— de wagons, 561.
Boîtes, 418, 655.
Bottelage des écorces, 707.
Bouleau, 17, 24, 33, 52, 67, 68, 70, 71, 74, 94, 119, 120, 242, 263, 536, 627, 633, 636, 642, 650, 654, 657, 666, 673, 685, 718, 814.
Boules, 376.
Bourdaine, 33, 50, 689.
Bourrées, 22, 122.
Braise, 40.
Briquettes, 471.
Bruyère arbre, 26, 91, 643.

Bruyère multiflore, 26.
Buis, 33, 91, 642, 650, 653.
Buttes, 123.

C

Caf, 410.
Caisses et caissettes, 417, 418.
Cales de chemins de fer, 98.
Callune, 94.
Cantinelli, 49.
Carbonisation à l'air libre, 36.
— en vases clos, 50.
Cèdre, 227, 621, 654, 674.
Cèdre de Floride, 657, 674.
Cedrela odorata, 655.
Cellulose, 62.
Cerches, 551.
Cercles, 94.
Charbon de bois, 32, 34.
Charbon roux, 53.
Charbonnette, 16.
Charme, 15, 23, 94, 98, 99, 107, 108, 119, 211, 422, 464, 626, 627, 629, 632, 633, 637, 642, 675, 685, 814.
Charpente, 235.
Châtaignier, 24, 30, 50, 52, 94, 97, 113, 429, 439, 525, 685, 689, 727.
Châssis de chemins de fer, 307.
— spécification du P. L. M., 307.
— — de l'Est, 308.
— — du Midi, 309.
— de l'État belge, 309.
Chaudières, 327.
Chêneaux, 124.
Chênes rouvre et pedonculé, 7, 16, 23, 24, 30, 33, 97, 98, 99, 100, 111, 113, 115, 119, 174, 194, 230, 239, 397, 460, 489, 524, 525, 551, 564, 594, 597, 604, 611, 617, 619, 621, 625, 626, 627, 629, 633, 651, 652, 653, 675, 681, 685, 689, 691, 698, 720, 727, 814.
Chênes algériens, 202.
Chêne Kermès, 26, 713.
Chêne-liège, 720.
Chêne occidental, 722.
Chêne pubescent, 699.
Chêne rouge, 699.
Chêne tauzin, 49.
Chêne vert, 699, 713, 728.
Chevalet, 20.
Chevilles, 190.
Chèvrefeuille, 94.
Citronnier, 673.
Clématite, 94.
Cintrage des bois de wagons, 590.
— — carrosserie, 596.
Classement des bois de mines, 122.
— — à papier, 71.
Classement des charpentes :
Acajou, 274.
Aune, 263.
Bouleau, 262.
Cèdre, 227.
Chêne, 250.
Epicéa, 263.
Hêtre, 261.
Peuplier, 262.
Pin d'Alep, 270.
Pin maritime, 270.
Pin sylvestre, 270.
Pitchpin, 270.
Teck, 271.
Classement des écorces, 707.
Classement des grumes :
Acacia, 217.
Alisier, 215.
Aune, 214.
Bouleau, 212.
Charme, 211.
Chêne, 195.
Epicéa, 220.
Erable, 213.
Frêne, 207.
Hêtre, 203
Marronnier, 217.
Mélèze, 227
Mérisier, 215.
Noyer, 219.
Ormes, 209.
Peupliers, 218.
Pin d'Alep, 227.
Pin Laricio, 225.
Pin maritime, 226.

Pin noir, 225.
Pin sylvestre, 223.
Platane, 218.
Poirier, 216.
Sapin, 220.
Sorbier, 216.
Tilleul, 216.
Classement des laines de bois, 83.
— des sciages, 397.
Cocos (fibres de), 690.
Coefficient de forme, 172.
Cœur noir du frêne, 207.
Coins, 134.
Combustibilité du charbon de bois, 34.
Comparaison entre les différents modes de mesurage et de cubage des bois en grume, 190.
Comparaison des cours des bois du Nord avec ceux des bois indigènes, 445.
Compas forestier, 160.
Composition chimique du charbon de bois, 32.
Conditions d'achat des papeteries Weibel, 74.
— Bergès, 77.
Considérations sur la valeur et les différents modes de vente des sciages, 393.
Copeaux, 655.
Cordage, 9.
Corde cubique, 440.
Cornouiller mâle, 33, 93, 94, 97, 98, 104, 107, 112, 643.
Cornouiller sanguin, 112.
Correnti, 447, 449.
Cotret, 22.
Coudrier, 94, 112, 549, 686, 689.
Crin végétal, 690.
Croûtes, 133, 134, 389.
Cubage des bois équarris, 244.
— — ronds, 179.
— des demi-lunes, 232.
— en fonction des anciennes mesures, 189.
Cuvelages, 198.
Cyprès pyramidal, 229.
Cytise faux ébénier, 33, 193, 642.

D

Débit des bois de sciage, 376.
— en plots, boules, 376.
— sur dosses, 377.
— varié ou de Paris, 380.
— sur quartier, 382.
— sur mailles, 367, 385.
Débit en merrain :
Méthode française, 485
— allemande, 487.
Décastère, 9.
Déchet des sciages, 389.
— de scieries, 26.
Decimali, 416.
Découpe, 175, 181.
Défilement, 172.
Démasclage, 732.
Demi-lunes de chêne, 230.
— d'orme, de hêtre, de cerisier, d'aune, 232.
Dessoucheuses, 821.
Distillation des bois, 813.
Douelles, 405.
Douves, 483.

E

Ebène, 621, 623, 624, 650, 653, 666.
Echalas, 97, 525.
Ecopes, 617.
Ecorçage à la vapeur, 711.
Ecorces de chênes rouvre et pédonculé, 698.
— de chênes vert et kermès, 713.
— d'épicéa, 717.
— de bouleau, 718.
— de saules, 719.
— de mélèze, 719.
— de pin d'Alep, 719.
— de vieux chênes, 720.
— de sapin, 720.
— de vieux chênes-liège, 720.
Empilage, 4.
Emplacement des scieries, 318.
Emplois du liège, 749.

Emplois de la résine, 767.
Emplois spéciaux des sciages de hêtre, 416.
Epaisseur du liège, 739.
Epayettes, 619.
Epicéa, 7, 17, 30, 67, 70, 79, 108, 120, 157, 174, 220, 241, 263, 464, 518, 521, 525, 619, 621, 651, 655, 657, 664, 666, 674, 677, 691, 717, 775, 814.
Epine-vinette, 33.
Equarrissage à la hache, 237.
— à la scie, 237.
— à vives arêtes, 237, 238.
— avec flaches, 238.
— grossier ou de forêt, 238.
— complet, 239.
— du chêne, 239.
— du sapin et de l'épicéa, 241.
Equarrissage de l'orme, du frêne, du peuplier, de l'aune, du bouleau, etc., 242.
Equarrissage des pins et du mélèze, 243.
Equerre, 246.
Erable de Montpellier, 93.
Erables, 33, 111, 112, 119, 120, 213, 423, 464, 549, 618, 621, 642, 650, 652, 653, 666, 685, 686, 689, 814.
Essandoles, 438.
Esclimbes, 122.
Essences utilisées par les mines, 118.
Essences utilisées pour la préparation de la pâte chimique de bois, 70.
Essences utilisées pour la préparation de la pâte mécanique, 68.
Essences utilisées comme poteaux télégraphiques, 157.
Estimation d'une récolte de liège, 744.
Etais de mines, 117.
Etais, 123.
Etais du Centre, 126.
— du Nord et de la Belgique, 122.
— du Midi, 134.
Etais des Landes, 140.
Etançons, 123.
Etelles, 26.
Etiquettes pour jardiniers, 642.
Eucalyptus, 682.
Extraction du goudron :
Meule des Landes, 799.
Fosses des Charentes, 800
Fosses de la Vaga, 800.
Four arabe, 801.
Fourneaux russes, 805.
Extraits tanniques, 727.

F

Fabrication des bois à papier, 71.
— des briquettes, 471.
— du charbon de bois, 36.
— des étais de mines, 142.
— des manches, 100.
— du merrain, 484.
Façon de l'équarrissage, 243.
— des sciages, 391.
Facteurs de conversion, 191.
— de cubage, 8.
— d'empilage, 6.
Fagots, 19.
Fagots d'allumage, 23.
Faissonnat, 23.
Falourde, 22.
Fascines, 122.
Feuilles de lentisque, 726.
— de sumac, 722.
Feuillets, 404.
Fibre de bois, 79.
Fibreuse, 80.
Formation et accroissement du liège de reproduction, 735.
Formes à collier, 638.
Fourches, 549.
Fours à charbon :
Souterrains, 47.
Aériens, 49.
Fraisil, 37.
Frêne, 30, 33, 67, 94, 106, 107, 108, 111, 112, 119, 207, 242, 421, 559, 564, 591, 597, 604, 618, 621, 625,

626, 627, 629, 633, 637, 642, 685, 686, 689, 814.
Frêne à cœur noir, 207.
Frêt des bois du Nord, 440.
Frises, 458.
— de chêne, 460.
— de hêtre, 464.
— de merisier, 464.
— de charme, 464.
— de grisard, 464.
— d'érable, 464.
Fûmerons, 40.
Fusain, 33, 150.

G

Gaïac, 624.
Garouille, 716.
Garrots de chemins de fer, 93.
Gaz au bois, 818.
Gazogènes Riché, 473.
Gemmage du pin maritime dans les Landes, 758.
— du pin maritime en Sologne, 772.
— de l'épicéa, 775.
— du mélèze, 775
— du pin noir d'Autriche, 777.
— des pins américains, 777.
— du pin sylvestre, 793.
— du pin d'Alep, 796.
— du thuya, 797.
Genévrier, 97, 623, 643, 814.
— oxycèdre, 93, 229, 801.
— de Phénicie, 93, 229, 674, 801.
Genêts, 94
Godillots, 122.
Goudron, 799.
Grenadier, 93.
Grenadille, 624, 659.
Gravure sur bois, 653.
Gros bois, 3.
Grilles à brûler la sciure, 467.
Guatteria virgata, 633.

H

Hêtre, 7, 15, 30, 67, 70, 77, 79, 115, 119, 120, 174, 203, 232, 261, 412, 464, 514, 521, 525, 529, 536, 551, 564, 597, 618, 621, 626, 627, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 639, 640, 642, 650, 651, 654, 657, 665, 675, 681, 685, 686, 814.
Hickory, 597, 625, 627, 629, 633.
Hourettes, 122.
Houx, 92, 94.
Hygroscopicité du charbon de bois, 34.

I

If, 93, 642.
If du Caucase, 625.
Industrie du sabotage, 536.
— du cerclage, 544.
Influence du résinage sur les arbres gemmés, 798.

J

Jarrah, 228, 677.
Jantes, 627.
Jouets d'enfants, 651.
Jougs de bœufs, 637.
Jus tanniques, 695.

K

Karri, 228, 677.
Klindried, 466.
Künsteine, 478.

L

Laine de bois, 79.
Lambordes, 122.
Last, 440.
Lattes, 524.
Laurier rose, 93, 548.
Lentisque, 26, 721.
Liège, 729.
Liem, 677.
Lignage, 237.
Ligots, 27.
Load, 440.
Locomobiles, 322.
Logogriphe des mercuriales, 415,

Longueur de bûches, 4.
Loupes de Thuya, 229.

M

Machines Glower, 28.
— à copier et à reproduire, 649.
— à dérouler, 654.
— à clouer, 658.
— à embrèver, 659.
— à assembler, 660.
— à finir les caisses, 660.
— à vapeur, 322.
Machines-outils, 325, 333.
Madriers, 441.
Mahaleb, 91, 93.
Mahogani, 666.
Manches, 99.
Marchés de bois de mines, 144.
— — Blanzy, 154.
— — Lens et Douvrin, 147.
Margotin 22.
Marque, 190.
Marronnier, 33, 79, 217, 426, 650, 652, 814.
Matériel utilisé pour le débit en traverses, 303.
Matériel utilisé pour le débit en châssis, 311.
Matières premières employées à la fabrication du tanin, 696.
Mélèze, 17, 33, 108, 111, 115, 157, 174, 227, 242, 457, 518, 521, 525, 689, 719, 775, 814.
Menuise, 10, 12.
Merisier, 33, 94.
Merrain, 481.
Merrain de chêne, châtaignier, cerisier, alisier :
Usages de Bourgogne, 489.
— de l'Yonne, 491.
— du Poitou, du Berry et du Limousin, 493.
— de l'Allier, 493.
Usages de Cognac et des Charentes, 495.
— de Blois, 496.
— de Loches et de Touraine, 496.
— du Bordelais, 498.
— de l'Etranger, 501.
Merrain à kirsch, 504.
— à vinaigre, 505.
— de brasserie, dit du Nord, 506.
— de pression et de demi-pression, 508.
— de Vienne, 511.
— de tonnellerie mécanique, 514.
— de hêtre, 514.
— de bois résineux, 518.
— de bois comprimé, 520.
Mesurage des bois équarris, 246.
— — ronds, 179.
Mesurage avec ou sans écorce des bois ronds, 174.
Mesurage des circonférences, 179.
Meubles courbés, 625.
Meules à charbon :
Verticales, 36.
Horizontales, 45.
Mezzomorali, 447.
Micocoulier, 94, 97, 549, 689.
Mines :
de l'Allier, 130.
d'Aubin, 135.
de Bessèges, 135.
de Blanzy, 126.
de Carmaux, 134.
de Châtillon et Commentry, 132.
de Commentry, Fourchambault et Decazeville, 133.
de Cransac, 135.
du Creusot, de Montchanin et Longpendu, 127.
de Decize, 128.
d'Epinac, 128.
de l'Est et de Ronchamps, 129.
de Graissessac, 135.
de Grand'Combe, 134.

Mise en production des forêts de chênes-liège, 732.
Möbellaten, 415.
Modes de cubage, 182.
Montants d'échelles, 113.
Moraletti, 447.
Morali, 447.
Moraloni, 447.
Moteurs des scieries, 319, 327.
Moulée, 1, 12.
Moyeux, 626.
Mûrier, 685.

N

Nomenclature des sciages, 396.
Noyer, 219, 428, 536, 564, 597, 621, 633, 642, 650, 652, 653, 654, 666, 675, 691.
Noyer cendré, 620, 624.

O

Olivier, 26, 623, 673.
Oreilles de charrues, 632.
Organes de transmission, 324.
Orme, 23, 33, 94, 108, 115, 119, 209, 232, 242, 418, 525, 564, 604, 611, 621, 626, 627, 650, 685, 814.
Outils du charbonnier, 41.

P

Padouk, 666.
Pain de bois, 478.
Paisseaux, 97.
Pajoli, 447.
Palaucole, 447, 448.
Palissandre, 621, 624, 650, 673.
Palmier nain, 94, 690.
Parquets, 458.
— de sapin, d'épicéa et de pin sylvestre, 432, 437, 454, 456.
— dits du Nord, 465.
— de pin maritime et de pin d'Alep, 466.
— de pitchpin, 466.
Passe-postilles, 438.
Pelles, 611.
Perches à houblon, 108.
— à tabac, 111.
— de chars, 113.
— d'échafaudage, 264.
— pour manches, leviers, ringards, charronnage, 111.
— pour teinturiers, blanchisseurs et filateurs, 112.
— pour tuyaux de fontaines, 115.
— résineuses, 114, 124.
Perchettes à houblon, 108.
Petites industries forestières, 533.
Peupliers, 33, 50, 52, 67, 68, 79, 426.
Philaria, 26, 597.
Pitchpin, 466, 564, 576, 594, 677.
Pieux, 115, 134.
Piles, 3.
Pin d'Alep, 48, 84, 227, 270, 454, 466, 657, 682, 719, 796, 801.
Pin cembro, 620, 652.
Pin laricio, 157, 225, 457.
Pin maritime, 22, 25, 29, 35, 56, 71, 106, 119, 140, 226, 270, 452, 466, 657, 677, 689, 758, 772, 799.
Pin de montagne, 620, 652.
Pin noir, 7, 67, 71, 157, 225, 777.
Pin sylvestre, 15, 16, 22, 33, 67, 70, 74, 79, 97, 108, 115, 119, 157, 174, 223, 242, 270, 454, 464, 518, 521, 525, 536, 611, 657, 677, 793, 800, 814.
Pin weymouth, 68, 71, 74, 120, 157, 666.
Pinus australis, 777.
Pinus palustris, 777.
Pinus rigida, 777.
Pinces de lessiveuses, 642.
— de bourreliers, 638.
Piquets, 115.
Piquets de vignes et d'embouches, 525.
Piquets de tentes, 418.
Pistachier térébinthe, 223.
Placages, 656.

Planches, 376, 377, 378, 379, 380, 383, 384, 386, 387, 388, 397, 401, 408, 411, 413.
Planches et planchettes, types du Nord, 440.
Platane, 33, 218, 425, 564, 626, 633, 650, 654.
Plateaux, 376, 377, 378, 379, 380, 383, 384, 386, 387, 388, 397, 401, 408, 411, 413.
Poids du stère des différents bois de feu, 16.
Poids spécifique du charbon de bois, 34.
Poirier, 33, 216, 425, 621, 642, 652, 653, 675, 685.
Pommier, 33, 642, 675.
Ponti, 447, 448.
Ponticelli, 447, 448.
Postam, 438.
Poteaux à houblon, 110.
Poteaux télégraphiques et téléphoniques, 157.
Poutres, 235.
Poutres de Trieste, 261.
Poussier de charbon de bois, 35.
Pouvoir calorifique du charbon de bois, 34.
Pratique de l'écorçage, 702.
Préparation des poteaux télégraphiques, 158.
Presse, 21.
Prix des poteaux télégraphiques et autres, 160.
Propriétés physiques et chimiques de la résine, 755.
Pruches, 70.
Prunier, 33, 642.
Puissance en calories, du stère de bois de feu, 16.

Q

Qualités et défauts des bois ronds, 172.
Qualités et défauts des bois de mines, 120.
Qualités et défauts du liège, 737.
Qualités et emplois des pâtes de bois, 65.
Quartier, 1, 2.
Québracho, 643, 696, 697.
Quercus densiflora, 699.
— *dentata*, 699.
— *ilex*, 699.
— *pubescens*, 699.
— *suber*, 699.
Queues, 122.

R

Rais, 629.
Rallonges, 122.
Rames, 618.
Ratelicrs d'étables, 113.
Récolte des feuilles de sumac et de lentisque, 723.
Récolte du liège, 741.
Récolte de la résine, 765.
Refendage des échantillons-types des bois du Nord, 444.
Relation entre la hauteur et la grosseur fin bout chez les bois ronds, 177.
Reliures en bois, 655.
Rendement des taillis d'écorce, 710.
Rendement des futaies gemmées de pin maritime, 769.
Rendement des sciages, 389.
Répartition de la résine dans les arbres, 756.
Représentation graphique des différents modes de cubage, 192.
Résines, 752.
Ridelles de voitures, 113.
Rieses japonaises, 820.
Rôle, 3.
Rotang, 689.
Roues en dessus, 320.
— en dessous, 319.
— de côté, 320.
— à augets, 320.

S

Sapin, 7, 15, 16, 17, 30, 67, 68, 70, 77, 79, 97, 107, 108, 115, 119, 157,

174, 220, 241, 263, 464, 518, 521, 525, 564, 576, 588, 611, 619, 621, 633, 657, 664, 666, 686, 689, 691, 720, 814.
Sapinettes, 70.
Satin (bois de), 624, 566.
Saules, 33, 50, 52, 67, 68, 94, 97, 99, 107, 108, 119, 525, 536, 549, 676, 688, 719, 814.
Saule marsault, 94, 97.
Sciages, 317, 376.
Sciages d'acacia, 425.
— d'alisier, 425.
— d'orme, 423.
— de cerisier, 424.
— de charme, 422.
— de châtaignier, 429.
Sciages de chêne :
Débit français, 397.
— d'Autriche-Hongrie, 407.
— d'Amérique, 411.
Sciages de cormier, 425.
— d'érables, 423.
— de frêne, 421.
Sciages de hêtre :
Débit français, 412.
Sciages de marronnier, 426.
— de noyer, 428.
— d'orme, 418.
— de peuplier, 426.
— de platane, 425.
— de poirier, 425.
— de tilleul, 424.
— de tremble, 428.
Débit étranger, 414.
Sciages de mélèze, 457.
Sciages de sapin et d'épicéa :
Débit français, 430.
— du Nord, 438.
— de l'Adriatique, 446.
Sciages de pin d'Alep, 454.
— de pin laricio, 457.
— de pin maritime, 452.
— de pin sylvestre, 454.
Scies alternatives, 325, 333, 338.
— circulaires, 325, 351.
— à ruban, 340.
Scieries américaines, 356.
Sciures, 467.
Scurette, 447, 448.
Sclimbes, 122.
Sébiles, 644.
Séchage des écorces, 705.
Sections de mesurage, 181.
Solive, 189.
Somme, 190.
Sonorité du charbon de bois, 34.
Sorbier, 97, 112, 216, 425, 642, 653.
Soufflets, 639.
Standard, 440.
Stère, 9.
Stère-type des mines, 124.
Subbies, 262.
Sumac, 721.
Supports de conducteurs électriques, 164.
Sureau noir, 33, 94, 642.
Surmesure de longueur, 176.

T

Taillis à écorce, 701.
Tamarix, 542.
Tan, 695.
Tanin, 695.
Tarifs de cubage, 183.
— de prix, 30
Tarragones, 262.
Tas, 4.
Tassement, 5.
Tavole, 448.
Tavolettes, 416, 447.
Tavoloni, 415.
Taux de défilement, 172.
Teck, 564, 623, 624, 677.
Tentures en bois, 655.
Testoni, 415.
Thuya, 229, 621, 623, 674, 797, 801.
Tille, 690.
Tilleul, 27, 30, 33, 50, 68, 71, 79, 108, 113, 120, 216, 424, 525, 549, 633, 642, 650, 651, 652, 666, 674, 675, 685, 686, 690, 814.
Tonne-registre, 440.

Tours, 643.
Tranchage, 653.
Transmissions et force, 332.
Travettes, 438.
Traverses de chemins de fer, 273.
Spécification du Nord, 275.
— de l'Est, 277, 823.
— du P. L. M., 280.
— de Paris à Orléans, 282.
— de l'Ouest, 283.
— de l'Etat, 285.
— du Midi, 288.
— des chemins de fer allemands, 292.
— des chemins de fer anglais, 293.
— des chemins de fer autrichiens, 294.
— des chemins de fer belges, 295.
— des chemins de fer suisses, 298.
— des chemins de fer du nord de l'Espagne, 300.
Traverses de railways, 306.
— de tramways, 305.
Traversines, 305.
Tremble, 15, 27, 33, 67, 68, 74, 79, 108, 113. 119, 428, 525, 642, 654, 657, 666, 686, 691.
Tricage, 17.
Troëne, 33.
Tulipier, 70, 621. 623, 624, 653, 654.
Turbines, 321.
Tuteurs, 115.

U

Usages commerciaux, 172, 205, 249, 501.
Usage du charbon de bois, 35.
— des laines de bois, 83.
Usines russes pour le traitement des goudrons, 807.
Usines russes pour la préparation de l'essence de térébenthine, de la colophane et de la poix, 808.
Utilisation des sciures, 467.

V

Valeur des chênes, 199.
— des hêtres, 206.
— des sapins et épicéas, 221.
Valeur des bois à défibrer, 85.
— des charbons de bois, 60.
— des châssis, 308, 311.
— des sciages, 393.
— des traverses, 303.
Vaudchess, 230.
Veloutes, 122.
Vente des bois de chauffage au poids, 15.
Vente des bois de mines, 124, 144.
Vente du liège, 743.
Vente des sciages, 393.
Vigne-vierge, 643.
Volume apparent, 6.
— au carré enveloppe, 188.
— au carré inscrit, 187.
— au cinquième déduit, 185.
— plein, 6.
— au quart, 184.
— réel ou volume en grume, 182.
— au sixième déduit, 186.
— tronc-conique, 182.

W

Wagenschos, 231.
Wainscoat, 230.
Wates, 122.

X

Xylolithe, 478.

SAINT-AMAND (CHER). — IMPRIMERIE BUSSIÈRE

3 2044 102 885 530